

# KATALOG

Stacji transformatorowych betonowych  
z obsługą wewnętrzną typu:

STLmb-3

STLmb-3,6

STLmb

STLmb-5

STLmb-6

STLmb-7

STLmb-8



**Certyfikaty:**

Certyfikat Zgodności Nr 007/2010 Instytutu Energetyki w Warszawie  
 na stacje transformatorowe SN/nn STLmb, STLm-2b, STLmb-3, STLmb-3,6,  
 STLmb-5, STLmb-6, STLmb-7 STLmb-8 /Odporność na łuk wewnętrzny  
 IAC-AB-16kA-1s/

Certyfikat Zgodności Nr 038/2010 Instytutu Energetyki w Warszawie  
 na stacje transformatorowe SN/nn STLmb, STLm-2b, STLmb-3, STLmb-3,6,  
 STLmb-5, STLmb-6, STLmb-7 STLmb-8 /Odporność na łuk wewnętrzny  
 IAC-B-16kA-1s/



Q&R\_128



AC 136  
 QMS



SPIS TREŚCI	Strona
<b>1. Wstęp</b> .....	<b>2</b>
<b>2. Parametry techniczne</b> .....	<b>2</b>
2.1. Dane techniczne strony SN .....	2
2.2. Dane techniczne strony nN .....	2
2.3. Transformator .....	2
2.4. Stopień ochrony .....	2
2.5. Zestawienie wymiarów i ciężarów stacji .....	2
2.6. Warunki środowiskowe .....	3
2.7. Zgodność z normami .....	3
2.8. Ochrona przeciwpożarowa .....	3
2.9. Gęstość obciążenia ogniowego stacji .....	3
2.10. Certyfikaty wydane przez Instytut Energetyki .....	4
<b>3. Układ funkcjonalny stacji:</b> .....	<b>5</b>
3.1. Rozdzielnica średniego napięcia .....	5
- Rozdzielnica stałopowietrzna typu RSL .....	5
- Rozdzielnice z SF <sub>6</sub> .....	8
- Inne rozdzielnice .....	8
3.2. Rozdzielnica niskiego napięcia typu RNL .....	9
3.3. Potrzeby własne .....	9
3.4. Transformator .....	9
<b>4. Obudowa stacji</b> .....	<b>10</b>
<b>5. Stacje betonowe - przegląd</b> .....	<b>12</b>
5.1. Stacja transformatorowa typu STLmb-3 .....	12
5.2. Stacja transformatorowa typu STLmb-3,6 .....	14
5.3. Stacja transformatorowa typu STLmb .....	18
5.4. Stacja transformatorowa typu STLmb-5 .....	20
5.5. Stacja transformatorowa typu STLmb-6 .....	22
5.6. Stacja transformatorowa typu STLmb-7 .....	24
5.7. Stacja transformatorowa typu STLmb-8 .....	26
<b>6. Posadowienie i montaż stacji</b> .....	<b>28</b>
6.1. Transport obudowy stacji, fundamentu i nakładki dachowej .....	28
6.2. Posadowienie stacji .....	30
6.3. Montaż stacji .....	32
6.4. Rodzaje i przekroje kabli przyłączanych do stacji .....	32
6.5. Uszczelnienie przepustów kablowych .....	32
- Przepust typu PKL .....	32
- Termokurczliwe przepusty murowe .....	33
- Przepusty rurowe .....	34
- Zestawy uszczelniające .....	34
- System modułowy .....	34
6.6. Uzgadnianie faz .....	34
<b>7. Uziemienie</b> .....	<b>35</b>
7.1. Dobór i wykonanie uziemienia .....	35
7.2. Wskazówki montażowe .....	37
<b>8. Ochrona środowiska</b> .....	<b>38</b>
<b>9. Adaptacja dokumentacji</b> .....	<b>38</b>
<b>10. Gwarancja</b> .....	<b>38</b>
<b>11. Sposób zamawiania stacji</b> .....	<b>39</b>
11.1. Opis obudowy, rodzaj tynku, ślusarki itp. ....	39
11.2. Sposób oznaczenia rozdzielnic SN w stacji typu STLmb .....	39
11.3. Sposób oznaczenia rozdzielnic nN w stacji typu STLmb .....	40
11.4. Transformator .....	40
11.5. Wyposażenie opcjonalne .....	40
<b>12. Sterowanie i monitorowanie stacji</b> .....	<b>41</b>
<b>13. Niekonwencjonalny sposób pomiaru energii po stronie SN</b> .....	<b>42</b>

## 1. WSTĘP

Stacje rodziny STLmb przeznaczone są do zasilania odbiorców komunalnych lub indywidualnych z sieci kablowych 15÷20 kV. Prefabrykowane małogabarytowe stacje transformatorowe są przeznaczone do ustawienia wolnostojącego i przystosowane do pracy w sieci kablowej o układzie pierścieniowym. Wykonane w technologii żelbetowej ściany, dach i fundament, po zmontowaniu stanowią jedną zwartą obudowę stacji. Stacje posiadają korytarz obsługi. Stacje są przewidziane do pełnej prefabrykacji przystosowane do transportu samochodowego oraz ustawienia na miejscu przeznaczenia jako kompletnie wyposażone. Po ustawieniu wymagają jedynie podłączenia kabli SN, nN, instalacji uziomowej oraz wstawienia i podłączenia transformatora.

## 2. PARAMETRY TECHNICZNE

Moc znamionowa stacji /w zależności od typu stacji/ .....	do 1000 kVA <i>(Wyższe moce należy uzgodnić)</i>
Częstotliwość .....	50 Hz
Liczba faz .....	3
Klasa obudowy stacji .....	10
Odporność stacji na łuk wewnętrzny .....	IAC-AB-16kA-1s IAC-B-16kA-1s

### 2.1 Dane techniczne strony SN

Napięcie znamionowe .....	17,5 kV; .....24kV; ...7,2-12 kV
Poziom znamionowy izolacji:	
Doziemnej i międzyzbiegunowej .....	95 kV/38 kV; ... 125kV/50 kV
Przerwy biegunowej bezpiecznej .....	110 kV/45 kV; .. 145kV/60 kV
Prąd znamionowy ciągły:	
Szyn zbiorczych i pól liniowych .....	400A; 630A (*)
Pola transformatorowego .....	50A; 63A (**)
Prąd znam. wytrzymywany krótkotrwały 1-sek. szyn zbiorczych i pól liniowych .....	12,5 kA; 16 kA (**)
Prąd znamionowy wytrzymywany szczytowy szyn zbiorczych i pól liniowych .....	31,5 kA; 40 kA (**)
Stopień ochrony - od strony obsługi .....	IP2X lub IP3X lub IP4X (**)
(*) - <b>uzgodnić z producentem</b>	
(**) - <b>w zależności od typu rozdzielnic</b>	

### 2.2 Dane techniczne strony nN

Napięcie znamionowe .....	420 V
Poziom znamionowy izolacji .....	690 V
Prąd znamionowy ciągły:	
Szyn zbiorczych i pola transformatorowego .....	1250A; 1600A (*)
Pól liniowych .....	400A; 630A (*)
Prąd znamionowy wytrzymywany krótkotrwały 1-sekundowy obwodu głównego ..	16 kA; 20 kA (*)
Prąd znamionowy wytrzymywany szczytowy szyn obwodu głównego .....	32 kA; 50 kA (*)
Stopień ochrony - od strony obsługi .....	IP2X
(*) - <b>uzgodnić z producentem</b>	

### 2.3 Transformator

Typ transformatora .....	Olejowy hermetyczny lub suchy
Moc transformatora .....	Standard do <b>1000 kVA</b>

### 2.4 Stopień ochrony

Stopień ochrony obudowy stacji .....	<b>IP43</b>
--------------------------------------	-------------

## 2.5 Zestawienie wymiarów i ciężarów stacji

STACJA	WYMIARY ZEWNĘTRZNE OBUDOWY			WYSOKOŚĆ FUNDAMENTU	MASA STACJI WYPOSAŻONEJ BEZ FUNDAMENTU (ÓW)	MASA FUNDAMENTU / ÓW
	DŁUGOŚĆ	SZEROKOŚĆ	WYSOKOŚĆ Z FUNDAMENTEM			
STLmb-3	3 000 mm	2 600 mm	3 325 mm	800 mm	11 000 kg	4 000 kg
STLmb-3,6	3 600 mm				12 200 kg	4 500 kg
STLmb	4 300 mm				14 800 kg	5 700 kg
STLmb-5	5 000 mm				15 500 kg	6 000 kg
STLmb-6	6 000 mm				18 000 kg	7 000 kg
STLmb-7	7 000 mm	2 600 mm	3 425 mm		19 500 kg	8 000 kg (*)
STLmb-8	8 000 mm				21 500 kg	9 000 kg (*)

(\*) - dla stacji STLmb-7 i STLmb-8 podane wartości dotyczą łącznej masy obu fundamentów

## 2.6 Warunki środowiskowe

Stacja jest przeznaczona do instalowania napowietrznego w klimacie umiarkowanym /N/ Wg PN-EN 60694:2004. Jako zabezpieczenie antykorozyjne elementów metalowych obudowy stacji zastosowano cynkowanie oraz malowanie podkładowe i nawierzchniowe. Istnieje również możliwość zastosowania ślusarki aluminiowej.

## 2.7 Zgodność z normami

Stacje spełniają wymagania następujących norm:

- PN-EN 62271-202:2010
- PN-EN 62271-200:2007
- PN-EN 61439-1:2011

## 2.8 Ochrona przeciwpożarowa

Usytuowanie stacji w terenie powinno spełniać wymagania zawarte w **Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r. (Dz.U. Nr 75 poz. 690)**:

Stacja może być wykonywana w następujących rozwiązaniach konstrukcyjnych uwzględniających wymagania p.poż.:

- **WYKONANIE STANDARDOWE OBUDOWY** – wszystkie ściany w klasie odporności ogniowej REI 90 i płyta dachowa o odporności ogniowej REI 60 – pozwala to zachować minimalną odległość 15 m od sąsiadujących budynków na innych działkach budowlanych lub 7,5 m od granicy niezabudowanej działki budowlanej /wg rozporządzenia jw./;

- **WYKONANIE SPECJALNE** – obudowa może posiadać od jednej do czterech ścian wykonanych jako ściany oddzielenia przeciwpożarowego o odporności ogniowej REI 120 – pozwala to usytuować stację bezpośrednio przy istniejącym budynku lub granicy niezabudowanej działki budowlanej /wg rozporządzenia jw./.

## 2.9 Gęstość obciążenia ogniowego stacji (dotyczy tylko transformatorów olejowych).

Stacje jednotransformatorowe:

STACJA	Gęstość obciążenia ogniowego w zależności od zastosowanego transformatora				
	1 000 kVA	630 kVA	400 kVA	250 kVA	160 kVA
STLmb-3	3 080 MJ/m <sup>2</sup>	2 464 MJ/m <sup>2</sup>	1 714 MJ/m <sup>2</sup>	1 250 MJ/m <sup>2</sup>	1 036 MJ/m <sup>2</sup>
STLmb-3,6	2 536 MJ/m <sup>2</sup>	2 029 MJ/m <sup>2</sup>	1 412 MJ/m <sup>2</sup>	1 029 MJ/m <sup>2</sup>	853 MJ/m <sup>2</sup>
STLmb	2 195 MJ/m <sup>2</sup>	1 683 MJ/m <sup>2</sup>	1 171 MJ/m <sup>2</sup>	854 MJ/m <sup>2</sup>	707 MJ/m <sup>2</sup>
STLmb-5	1 875 MJ/m <sup>2</sup>	1 438 MJ/m <sup>2</sup>	1 000 MJ/m <sup>2</sup>	729 MJ/m <sup>2</sup>	604 MJ/m <sup>2</sup>

**Stacje dwutransformatorowe:**

STACJA	Gęstość obciążenia ogniowego w zależności od zastosowanego transformatora				
	2x 1 000 kVA	2x 630 kVA	2x 400 kVA	2x 250 kVA	2x 160 kVA
STLmb-6	3 103 MJ/m <sup>2</sup>	2 379 MJ/m <sup>2</sup>	1 655 MJ/m <sup>2</sup>	1 207 MJ/m <sup>2</sup>	1 000 MJ/m <sup>2</sup>
STLmb-7	2 574 MJ/m <sup>2</sup>	1 974 MJ/m <sup>2</sup>	1 373 MJ/m <sup>2</sup>	1 000 MJ/m <sup>2</sup>	830 MJ/m <sup>2</sup>
STLmb-8	2 246 MJ/m <sup>2</sup>	1 722 MJ/m <sup>2</sup>	1 198 MJ/m <sup>2</sup>	874 MJ/m <sup>2</sup>	724 MJ/m <sup>2</sup>

W przypadkach, gdy obciążalność ogniowa  $Q_d \leq 1\,000 \text{ MJ/m}^2$  możliwe jest:

- zmniejszenie wymaganej odległości posadowienia stacji w stosunku do budynków o kategorii: zagrożenia ludzi /ZL/, budynków inwentarskich /IN/ oraz produkcyjno-magazynowych /PM/ do 8m, a od granicy działki niezabudowanej do 4m; budynków inwentarskich /IN/ oraz produkcyjno-magazynowych /PM/ do 8m, a od granicy działki niezabudowanej do 4m;
- obniżenie wymaganej klasy odporności pożarowej budynku stacji z klasy „C” do klasy „D”, a tym samym obniżenie klasy odporności ogniowej ścian stacji uważanych za elementy oddzielenia przeciwpożarowego z REI 120 do REI 60 – ściany w wykonaniu standardowym.

## 2.10 Certyfikaty wydane przez Instytut Energetyki w Warszawie

### Certyfikat Nr 007/2010

uwzględniający rozdzielnice SN w wykonaniu łukochronnym.

### Certyfikat Nr 038/2010

uwzględniający rozdzielnice SN w wykonaniu standardowym.

### 3. UKŁAD FUNKCJONALNY STACJI

Stacja składa się z trzech bloków funkcjonalnych umieszczonych w obudowie betonowej:

- rozdzielnicę średniego napięcia;
- rozdzielnicę niskiego napięcia;
- komory transformatorowej /w stacjach dwutransformatorowych dwóch komór transformatorowych/.

Rozdzielnice SN i nN posiadają wspólny korytarz obsługi. Komora transformatorowa oddzielona jest od części eksploatacyjnej przegrodą siatkową. Stacja posiada drzwi umożliwiające wejście do części eksploatacyjnej rozdzielnic SN i nN oraz oddzielne drzwi do każdej komory transformatorowej.

#### ROZWIĄZANIA NIETYPOWE:

- W stacjach dwutransformatorowych (STLmb-6; STLmb-7; STLmb-8) istnieje możliwość rezygnacji z jednego transformatora na korzyść rozbudowy rozdzielnic SN lub nN;
- Istnieje możliwość podziału stacji na część Energetyki i Klienta;
- Istnieje możliwość wykonania drzwi na ścianach bocznych stacji;
- Istnieje możliwość wykonania części eksploatacyjnej np.: SN z korytarzem obsługi oraz drugiej części eksploatacyjnej np.: nN obsługiwanej z zewnątrz po otwarciu drzwi;
- Inne rozwiązania wg potrzeb klienta;
- Istnieje możliwość złożenia stacji z kilku modułów obudów budowlanych.

#### 3.1 Rozdzielnica średniego napięcia

##### - Rozdzielnica stałopowietrzna typu RSL produkcji Elektromontaż-Lublin Sp. z o.o.

Warianty rozdzielnic RSL wraz z gabarytami pól rozłącznikowych:

Wariant	Napięcie	Aparat	Szerokość pola (A)	Głębokość pola	Wysokość pola
1	17,5 lub 24 kV	OR4(5)T /ABB/	650 mm	970 mm	1 900 mm
2	17,5 lub 24 kV	OR4(5)P /ABB/	850 mm	1 000 mm	2 000 mm
3	17,5 lub 24 kV	NAL(F) /ABB/	850 mm	1 000 mm	2 000 mm
4	17,5 kV	KL(F)S /UESA/	600 mm	735 mm	1 900 mm
	24 kV		710 mm	905 mm	1 950 mm
5	17,5 lub 24 kV	KL(F) /UESA/	850 mm	1 000 mm	2 000 mm
6	17,5 lub 24 kV	OM(B) T /ZWAE/	650 mm	970 mm	1 900 mm
7	17,5 lub 24 kV	OM(B) /ZWAE/	850 mm	1 000 mm	2 000 mm

Gabaryty pól wyłącznikowych rozdzielnic RSL:

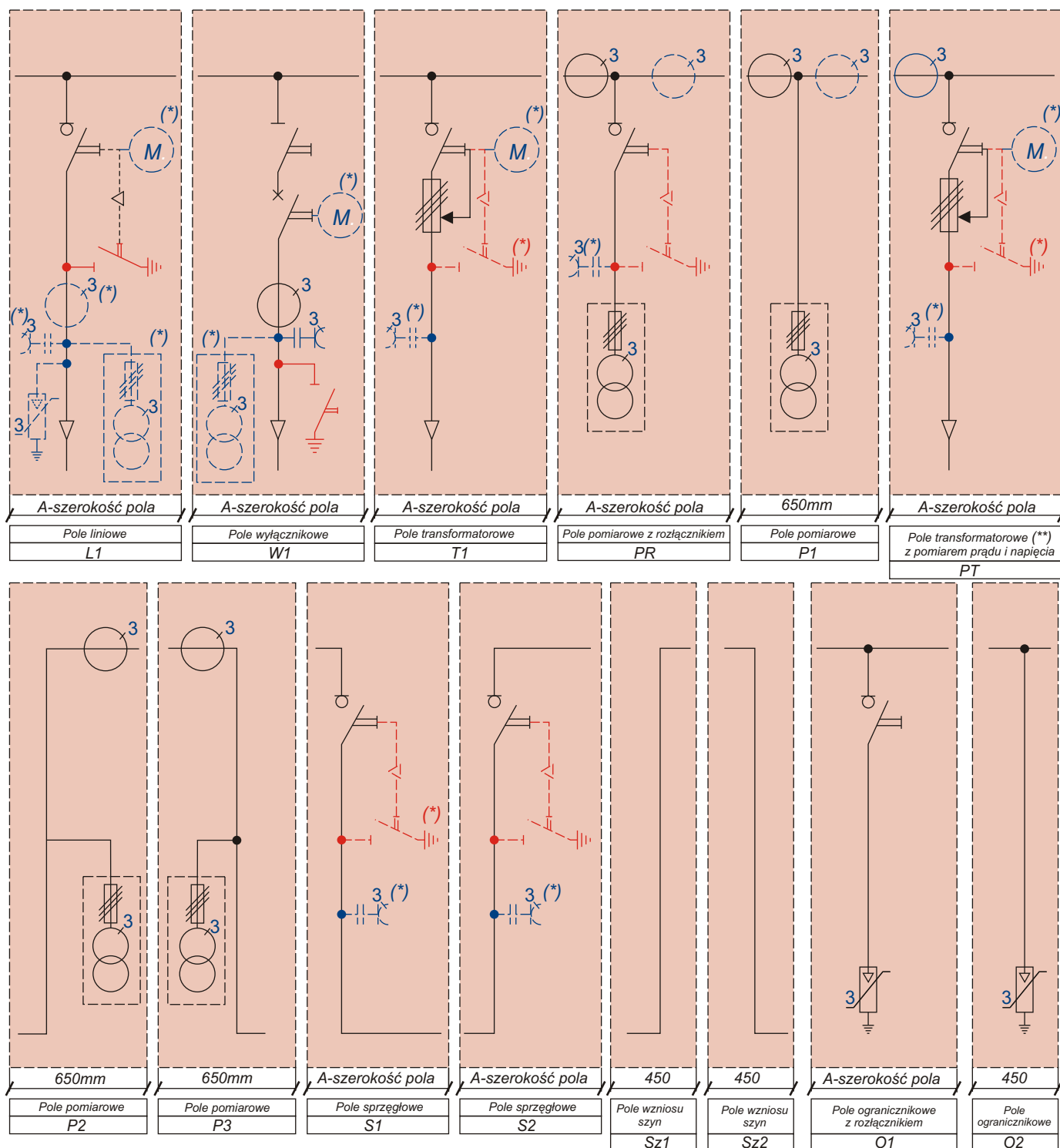
Wariant	Napięcie	Aparat	Szerokość pola (A)	Głębokość pola	Wysokość pola
8	17,5 kV	VD4; 3AH5 lub inny	850 mm	1000 lub 1215 mm	2 050 mm
8	24 kV	VD4; 3AH5 lub inny	1 000 mm	1215 mm	2 050 mm

Pola liniowe rozdzielnic RSL standardowo są wyposażone we wskaźniki obecności napięcia.

Należy uzgodnić ewentualnie wyposażenie dodatkowe pól oraz w wariantcie 8 aparat pola wyłącznikowego.

#### WYPOSAŻENIE OPCJONALNE ROZDZIELNICY RSL:

- Wskaźniki napięcia w polach transformatorowych;
- Odgromniki w polu zasilającym;
- Przekładniki prądowe i napięciowe w polu liniowym;
- Dołączenie do rozdzielnic przegród remontowych;
- Sygnalizator przepływu prądu zwarcia;


**RYS. 3.1. TYPY PÓL ROZDZIELNICY RSL.**
**Uwaga:**

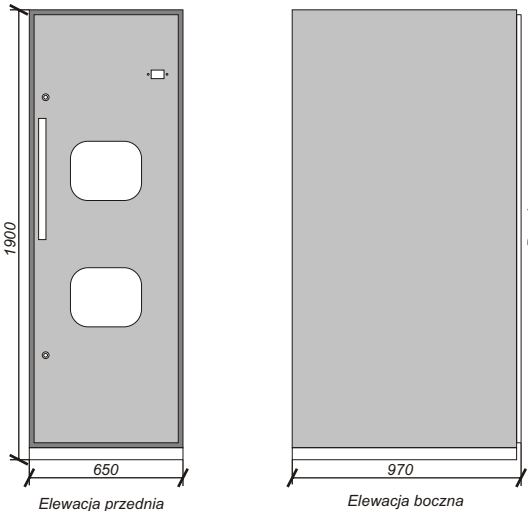
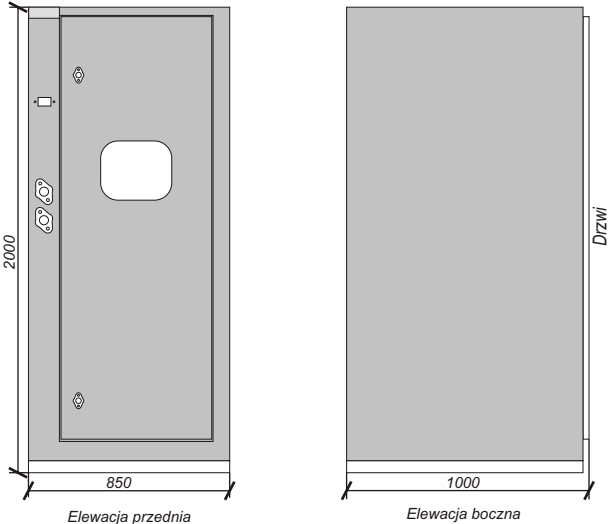
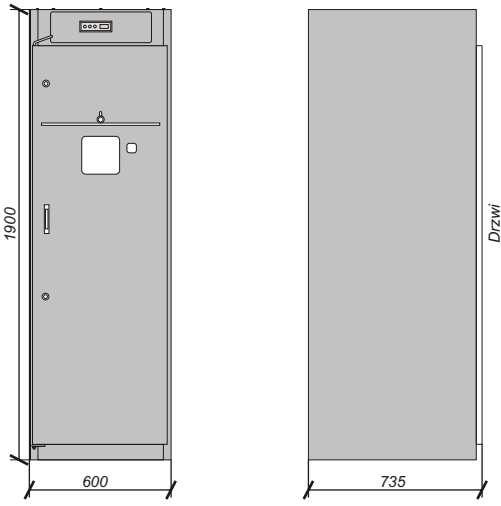
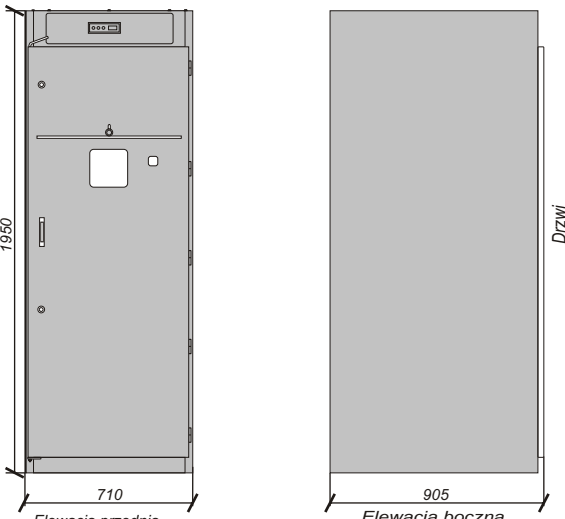
Elementy kreskowane (\*) pokazują wyposażenie dodatkowe (w niektórych wariantach wyposażenie dodatkowe nie jest możliwe do zrealizowania)

**Legenda:**

A – Podziałka (szerokość) pola wg zestawienia gabarytów pól rozłącznikowych i wyłącznikowych.

(\*\*) przekładniki prądowo-napięciowe stosowane w polu PT (polu transformatorowym z pomiarem prądu i napięcia) można również stosować w torze głównym pól rozłącznikowych.



Wariant 1 (OR4-T/OR5-T) i wariant 6 (OM-T /OMB-T) kV	Warianty: 2 (OR4-P/OR5-P); 3 (NAL/NALF); 5 (KL/KLF); 7 (OM/OMB)
<p style="text-align: center;">Pole o podziałce 650mm</p>  <p style="text-align: center;">Elewacja przednia      Elewacja boczna</p>	<p style="text-align: center;">Pole o podziałce 850mm</p>  <p style="text-align: center;">Elewacja przednia      Elewacja boczna</p>
<p style="text-align: center;">Wariant 4 - KLS / KL 17,5 kV</p> <p style="text-align: center;">Pole o podziałce 600mm</p>	<p style="text-align: center;">Wariant 4 - KLS / KL 24 kV</p> <p style="text-align: center;">Pole o podziałce 710mm</p>
 <p style="text-align: center;">Elewacja przednia      Elewacja boczna</p>	 <p style="text-align: center;">Elewacja przednia      Elewacja boczna</p>

RYS. 3.2. WYGLĄD TYPOWYCH PÓL ROZŁĄCZNIKOWYCH.

Ilość pól w poszczególnych stacjach transformatorowych jest uzależniona od miejsca przeznaczonego na rozdzielnicę sn, natomiast układ pól jest dowolny i do określenia przez zamawiającego.

**ROZDZIELNICA STEROWALNA:** rozdzielnica SN w wariantach 2, 3, 4, 5, 6, 7 i 8 może być wykonana z napędami silnikowymi (głównie w polach liniowych) oraz sterowaniem lokalnym lub/i zdalnym. W wyżej wymienionych przypadkach konieczne jest zamocowanie dodatkowych wyłączników krańcowych umożliwiających „odczytanie” stanu rozłącznika i uziemnika (zamknięty/otwarty). W przypadku wariantu sterowalnego do napędów silnikowych rozdzielnic wskazany byłby dobór UPSa umożliwiającego manewrowanie rozłącznikami w przypadku braku napięcia w stacji.

**We wskaźniki napięcia wyposażone są pola liniowe, natomiast pole transformatorowe jest wyposażone tylko na specjalne życzenie klienta.** Pola rozdzielnic wyposażone są w izolatory reaktancyjne umożliwiające dokonywanie wskazań obecności napięcia SN za pomocą neonowych wskaźników napięcia (wskaźniki umożliwiają dodatkową kontrolę obecności napięcia za pomocą próbnika). W rozdzielnicach RSL izolatory reaktancyjne są elementami wyposażenia rozłączników pozwalającymi również uzgadniać fazy podłączonego kabla przy użyciu miernika cyfrowego.

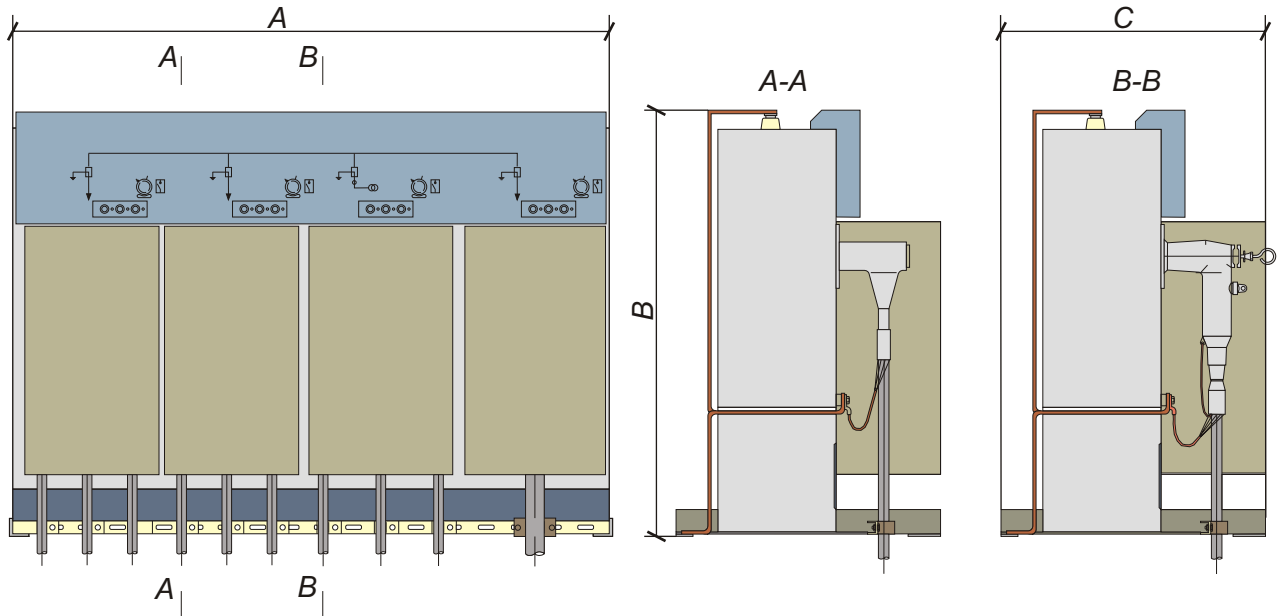
Szczegółowy dobór parametrów aparatury zastosowanej w celkach pomiarowych SN oraz liczników energii elektrycznej w szafkach pomiaru rozliczeniowego leży w gestii projektantów stacji ze względu na uzgodnienia z właściwym Zakładem Energetycznym w zakresie:

- taryfy
- struktury pola pomiarowego i szafki pomiarowej

## - Rozdzielnice z SF<sub>6</sub>

### Rozdzielnice gazowe z SF<sub>6</sub> stosowane w stacjach typu STLmb:

- typu RM6 produkcji Schneider Electric;
- typu 8DJ10, 8DJH produkcji Siemens;
- typu Safe Ring, Safe Plus produkcji ABB;
- typu FB, FBA produkcji AREVA;
- typu GA, GAE, CGMCOSMOS produkcji Ormazabal;



RYS. 3.3. PRZYKŁADOWY WYGLĄD ROZDZIELNICY SF<sub>6</sub> TYPU RM6 PRODUKCJI SCHNEIDER ELECTRIC.

Producent	Schneider Electric				ABB			Areva				Siemens		Ormazabal		
Typ rozdzielnicy	RM6				SafeRing			FB				8DJH		GA		
Napięcie	17,5kV i 24 kV				24 kV			17,5kV i 24 kV				17,5kV i 24 kV		24 kV		
Z bezpiecznikami	X				X			X				X		X		
Z wyłącznikiem	X				X			-				-		-		
Liczba pól	1	2	3	4	2	3	4	2	3	4	5	3	4	2	3	4
A [mm]	572	829	1 186	1 619	696	1 021	1 346	690	1 010	1 330	1 650	1 050	1 360	815	980	1 380
B [mm]	1 140				1 345			1 315				1 200 1 400 1 700		1 400		
C [mm]	710				750			725				775		635		

### - Inne rozdzielnice:

Rozdzielnice w izolacji stało-powietrznej w zamkniętym bloku typu XIRIA produkcji EATON:

Dane rozdzielnicy XIRIA	
Napięcie	17,5kV i 24 kV
Z wyłącznikiem	X
Liczba pól	3      4
A [mm]	1 110      1 460
B [mm]	1 305
C [mm]	600

### 3.2 Rozdzielnica niskiego napięcia typu RNL produkcji Elektromontaż-Lublin Sp. z o.o.

Rozdzielnice niskiego napięcia typu RNL przystosowane są do rozdziału energii elektrycznej oraz do zasilania i zabezpieczania urządzeń elektrycznych w energetyce i przemyśle.

Rozdzielnice RNL są przystosowane do pracy w sieci trójfazowej w układzie TT, TN-C, TN-S.

Typowa głębokość rozdzielnic RNL – 250 mm.

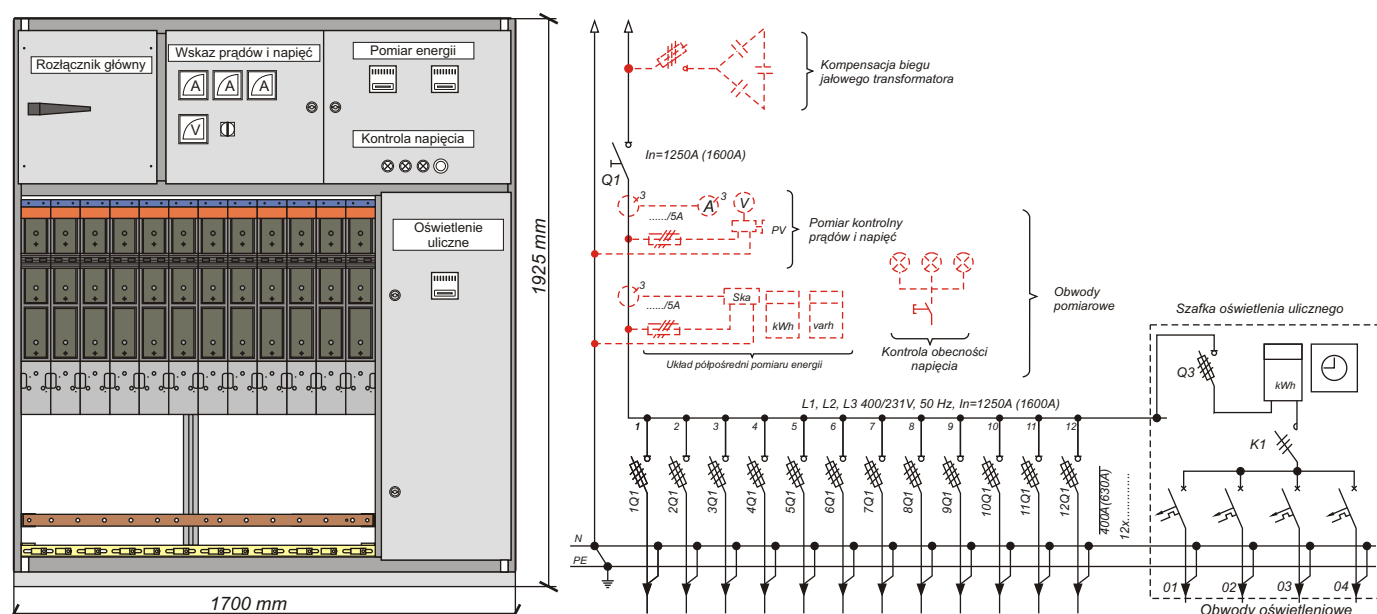
Typowa długość rozdzielnicy 1050 (do 10 odpyływów 400/630A) lub 1250 mm (do 12 odpyływów 400/630A).

**Ilość odpyływów podana jest przy każdej stacji w pkt. 5.**

Rozdzielnica RNL może mieć inną długość niż typowa, a tym samym może zawierać większą ilość rozłączników odpyływowych lub dodatkowe elementy jak np.: szafkę oświetlenia ulicznego, itp.

#### WYPOSAŻENIE OPCJONALNE ROZDZIELNICY RNL:

- Kondensator do kompensacji biegu jałowego transformatora;
- Pomiar energii (z licznikami energii czynnej i biernej lub bez wyposażenia), pomiar energii wg schematu zamawiającego;
- Pomiar parametrów elektrycznych – pomiar prądów i napięć;
- Tablica oświetlenia ulicznego – schemat, ilość i rodzaj odpyływów do uzgodnienia.



RYS. 3.4. PRZYKŁADOWA ELEWACJA I SCHEMAT ROZDZIELNICY RNL.

### 3.3 POTRZEBY WŁASNE

Obwody potrzeb własnych zasilają oświetlenie stacji /korytarz obsługi rozdzielnic/ oraz gniazdo wtykowe. Załączenie oświetlenia dokonuje się wyłącznikiem umieszczonym przy drzwiach wejściowych. Gniazdo wtykowe 230 V AC 10 A znajduje się w korytarzu obsługi.

### 3.4 TRANSFORMATOR

Stacje typu STLmb są przystosowane do instalowania transformatora o mocy do 1000 kVA (wyższe moce po uzgodnieniu z Producentem).

Nad transformatorem mogą być umieszczone ograniczniki przepięć, połączone z zaciskami GN transformatora za pomocą przewodów izolowanych. Nie można w tym przypadku zastosować głowic konektorowych na transformatorze.

Połączenie pomiędzy transformatorem a rozdzielnicą średniego napięcia wykonywane jest trzema jednożyłowymi kablami typu YHAKXS 1 x 70 mm<sup>2</sup> na napięcie 12/20 kV. Najczęściej stosowanymi głowicami są głowice wnętrzowe typu POLT 24/1XI; możliwe jest też połączenie do transformatora po stronie SN za pomocą konektorowych wtyków kątowych firm RAYCHEM, EUROMOLD lub PFISTERER.

Połączenie pomiędzy transformatorem a rozdzielnicą niskiego napięcia wykonywane jest za pomocą kabli jednożyłowych typu YKXS 1 x 240 mm<sup>2</sup> (ilość kabli na fazę zależy od mocy transformatora). Przyłączenie kabli na transformatorze standardowo realizowane jest za pomocą końcówki kablowej na kablu oraz zacisku przyłączeniowego transformatorowego (typu MJ lub ZP), który należy zamówić wraz z transformatorem. Jako specjalne wykonanie, połączenie to może być również zrealizowane np. za pomocą zacisku firmy PFISTERER lub JEAN MÜLLER. Zacisk ten jest nakręcany na trzpień izolatora transformatora, a samo połączenie z żyłą kabla jest dokonane przez skręcenie śrubami w zacisku.

## 4. OBUDOWA STACJI

Obudowa stacji jest prefabrykowaną konstrukcją żelbetową składającą się z fundamentu betonowego oraz betonowej obudowy nadziemnej.

Fundament posiada otwory przepustowe z czterech stron stacji umożliwiające wejście kabli SN/nN do stacji. W przypadku stacji STLmb-7 i STLmb-8 fundament stanowią dwa fundamenty skręcone ze sobą. Fundamenty zostały zabezpieczone przed przedostawaniem się wilgoci.

Podłoga każdej stacji posiada wąż umożliwiający wejście do fundamentu. Od ściany frontowej stacja posiada drzwi. Mniejsze umożliwiają wejście do części eksploatacyjnej, większe do komory /lub komór/ transformatorowej.

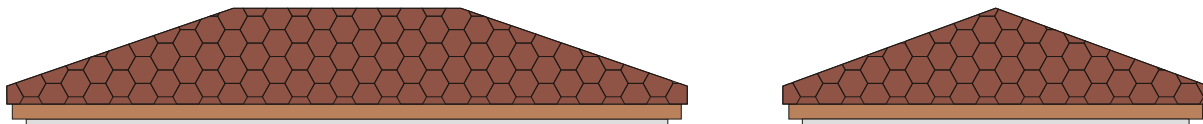
Ściany zewnętrzne komór transformatorowych standardowo wyposażone są w żaluzje wentylacyjne pozwalające na wymianę powietrza. W przypadku zamówienia z tylną ścianą pełną /bez żaluzji/ żaluzje zostaną umieszczone w drzwiach do komory transformatorowej.

Całość wykonana jest z betonu o bardzo wysokiej klasie B35, co wpływa na polepszenie warunków cieplnych oraz nie powoduje rosenia wewnątrz stacji. Biorąc pod uwagę wszystkie dostępne środki i materiały do wykończenia powierzchni betonowych, elewacja obudowy jest w stanie zaspokoić każde upodobania klienta oraz w sposób niezauważalny zintegrować ją z otoczeniem.

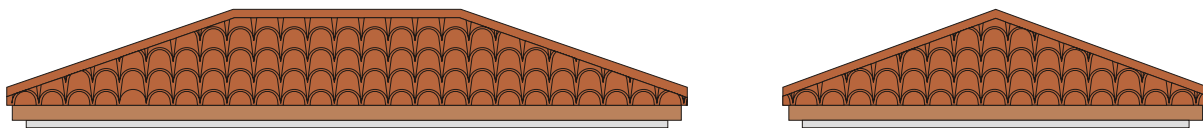
### W OBUDOWACH PROPONUJEMY TRZY WARIANTY ARCHITEKTONICZNE DACHÓW O ZRÓŻNICOWANYM KSZTAŁCIE I POKRYCIU:



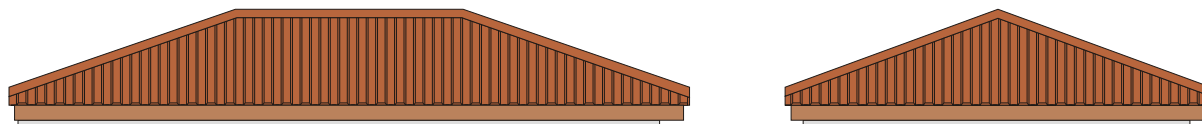
Rys. 4.1. DACH W WARIANCIE „0” /PODSTAWOWY/ - DACH BETONOWY DWUSPADOWY ( STROPODACH).



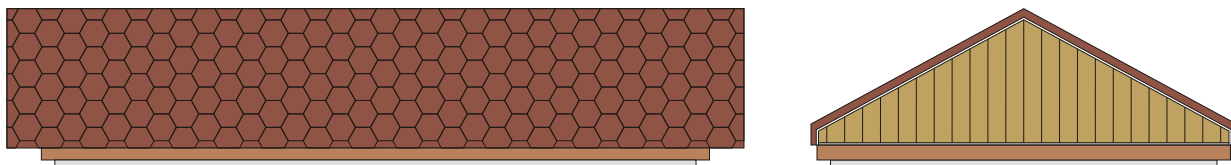
Rys. 4.2a. DACH W WARIANCIE „1” - DACH KOPERTOWY CZTEROSPADOWY (NAKLADKA NA STROPODACH), POKRYTY DACHÓWKĄ BTUMICZNĄ.



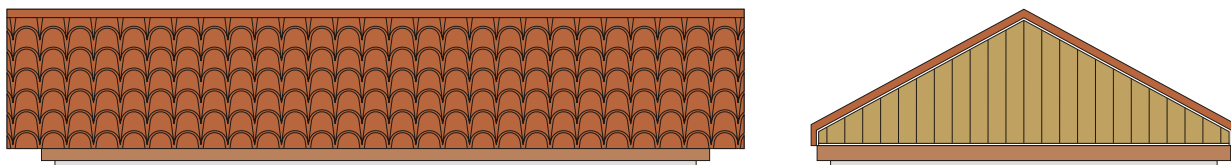
Rys. 4.2b. DACH W WARIANCIE „1” - DACH KOPERTOWY CZTEROSPADOWY (NAKLADKA NA STROPODACH), POKRYTY BLACHODACHÓWKĄ.



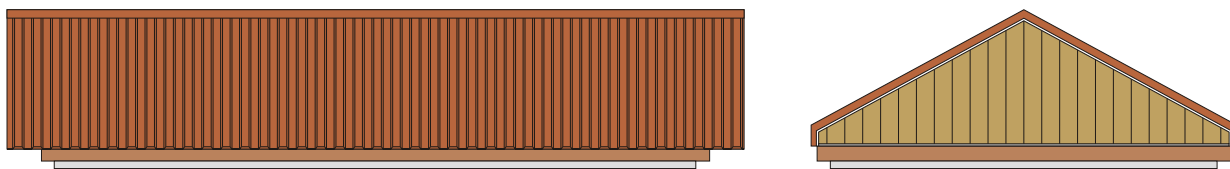
Rys. 4.2c. DACH W WARIANCIE „1” - DACH KOPERTOWY CZTEROSPADOWY (NAKLADKA NA STROPODACH), POKRYTY BLACHĄ TRAPEZOWĄ.



Rys. 4.3a. DACH W WARIANCIE „2” - DACH DWUSPADOWY (NAKLADKA NA STROPODACH), POKRYTY DACHÓWKĄ BITUMICZNĄ.



Rys. 4.3b. DACH W WARIANCIE „2” - DACH DWUSPADOWY (NAKLADKA NA STROPODACH), POKRYTY BLACHODACHÓWKĄ.



Rys. 4.3c. DACH W WARIANCIE „2” - DACH DWUSPADOWY (NAKLADKA NA STROPODACH), POKRYTY BLACHĄ TRAPEZOWĄ.

#### WARIANT DACHU:

#### POKRYCIE I KOLORYSTYKA:

##### - WARIANT 0 – STROPODACH:

POKRYCIE DACHU: tynk akrylowy

KOLORYSTYKA: według palety RAL lub UZGODNIEŃ INDYWIDUALNYCH

##### - WARIANT 1 – DACH CZTEROSPADOWY:

POKRYCIE DACHU: najczęściej blachodachówka lub gont bitumiczny;

KOLORYSTYKA: wg. dostępnych rozwiązań producentów gontów bitumicznych i blachodachówek, blach trapezowych;

##### - WARIANT 2 – DACH DWUSPADOWY:

POKRYCIE DACHU: najczęściej blachodachówka lub gont bitumiczny;

KOLORYSTYKA: wg. dostępnych rozwiązań producentów gontów bitumicznych i dachodachówek, blach trapezowych;

Oprócz powyższych wariantów dachu możliwe są wykonania specjalne dachu zgodnie z oczekiwaniem klienta, np.:

- dachu jednospadowego;
- dachu ostrospadzistego (tzw. wykonanie górskie);
- inne do uzgodnienia.

**Powyższe wykonania należy koniecznie omówić z działem sprzedaży.**

#### STACJE ROZBUDOWANE (OBUDOWY ŁĄCZONE):

W przypadku konieczności wykonania nietypowych stacji w zakresie rozbudowanych systemów rozdzielczych:

- wielopolowych rozdzielnic SN,
- specjalnych rozdzielnic nN,
- zwiększonej ilości jednostek transformatorowych,
- rozbudowanych układów automatyki i sterowania,
- zespołów prądotwórczych,

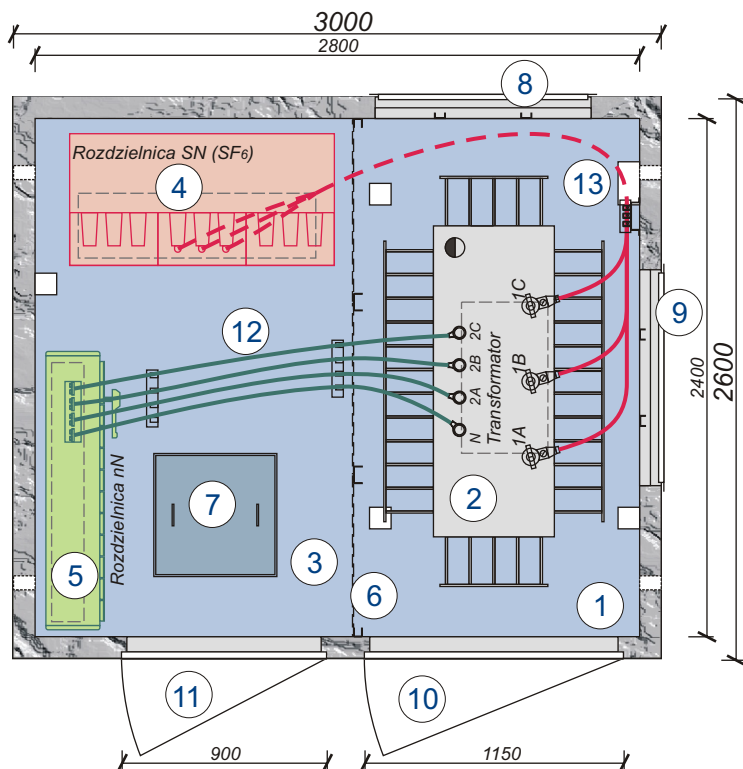
Istnieje możliwość wykonania połączonych zestawów obudów żelbetowych o dowolnej konfiguracji.

W tym przypadku należy fundamenty takiego zestawu budowlanego posadzić na wcześniej przygotowanej wspólnej ławie fundamentowej.

## 5. STACJE BETONOWE - PRZEGLĄD:

### 5.1 STACJA TRANSFORMATOROWA TYPU

## STLmb-3:



#### LEGENDA:

- 1 – komora transformatorowa;
- 2 – transformator;
- 3 – przedział obsługi rozdzielnic;
- 4 – rozdzielnica SN;
- 5 – rozdzielnica nN;
- 6 – przegroda siatkowa;
- 7 – wąż do fundamentu;
- 8 – żaluzje wentylacyjne na ścianie tylnej;
- 9 – żaluzje wentylacyjne na ścianie bocznej;
- 10 – drzwi do komory transformatorowej;
- 11 – drzwi do przedziału obsługi;
- 12 – kable nN;
- 13 – kable SN.

RYS. 5.1. PRZYKŁADOWE ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ W STACJI STLmb-3.

STACJE STLmb-3 PRZYSTOSOWANE SĄ GŁÓWNIEMO DO GAZOWYCH ROZDZIELNIC SN Z SF<sub>6</sub>.  
Rozdzielnice SN z SF<sub>6</sub> - przykłady:

PRODUCENT:	TYP:	MAX. ILOŚĆ PÓL:
Schneider Electric	RM6, SM6	3
ABB	SafeRing, SafePlus	3
Siemens	8DJH	3
	8DJ10	4
Areva	FBA	3
Ormazabal	GA, GAE	3

#### NIESTANDARDOWA ROZDZIELNICA SN:

Maksymalna długość rozdzielnicy SN nie może przekroczyć wymiaru 1 400 mm.

**W STACJI STLmb-3 MOŻNA ZASTOSOWAĆ 3 POŁOWĄ ROZDZIELNICĘ W IZOLACJI STAŁO-POWIETRZNEJ TYPU XIRIA.**

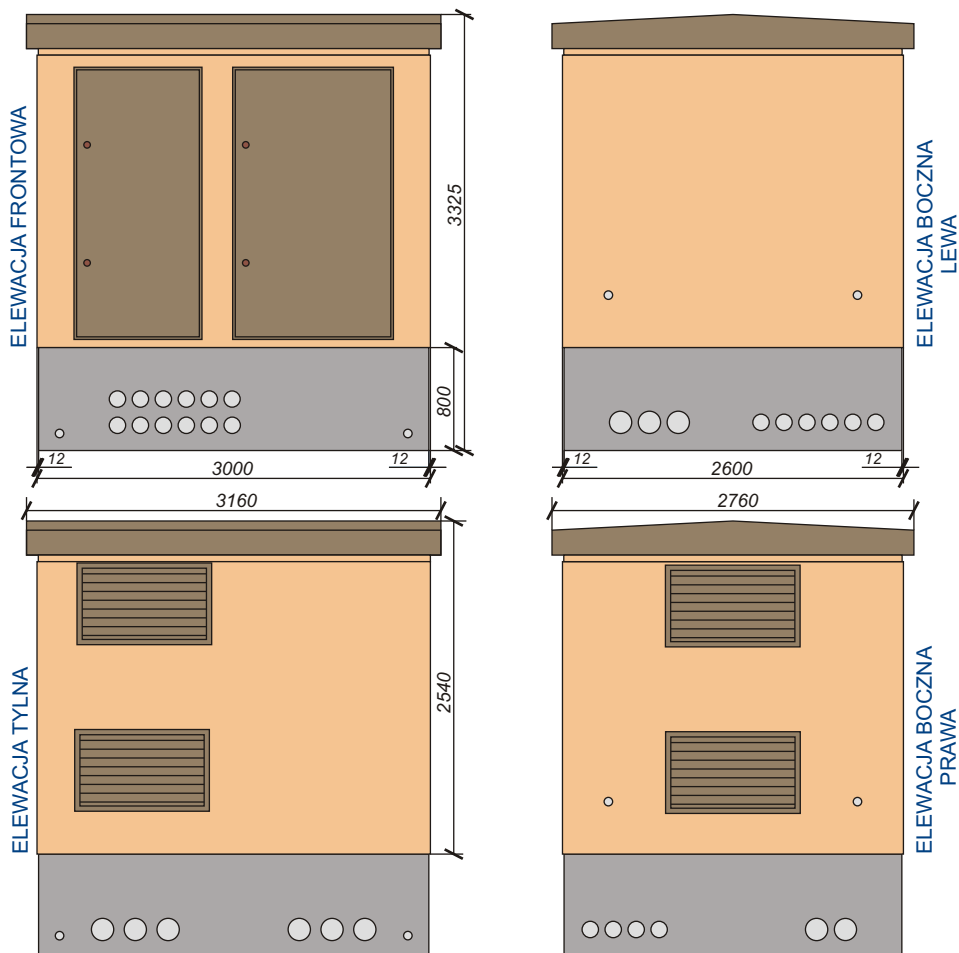
#### Rozdzielnica nN typu RNL:

Rozdzielnica standardowa:

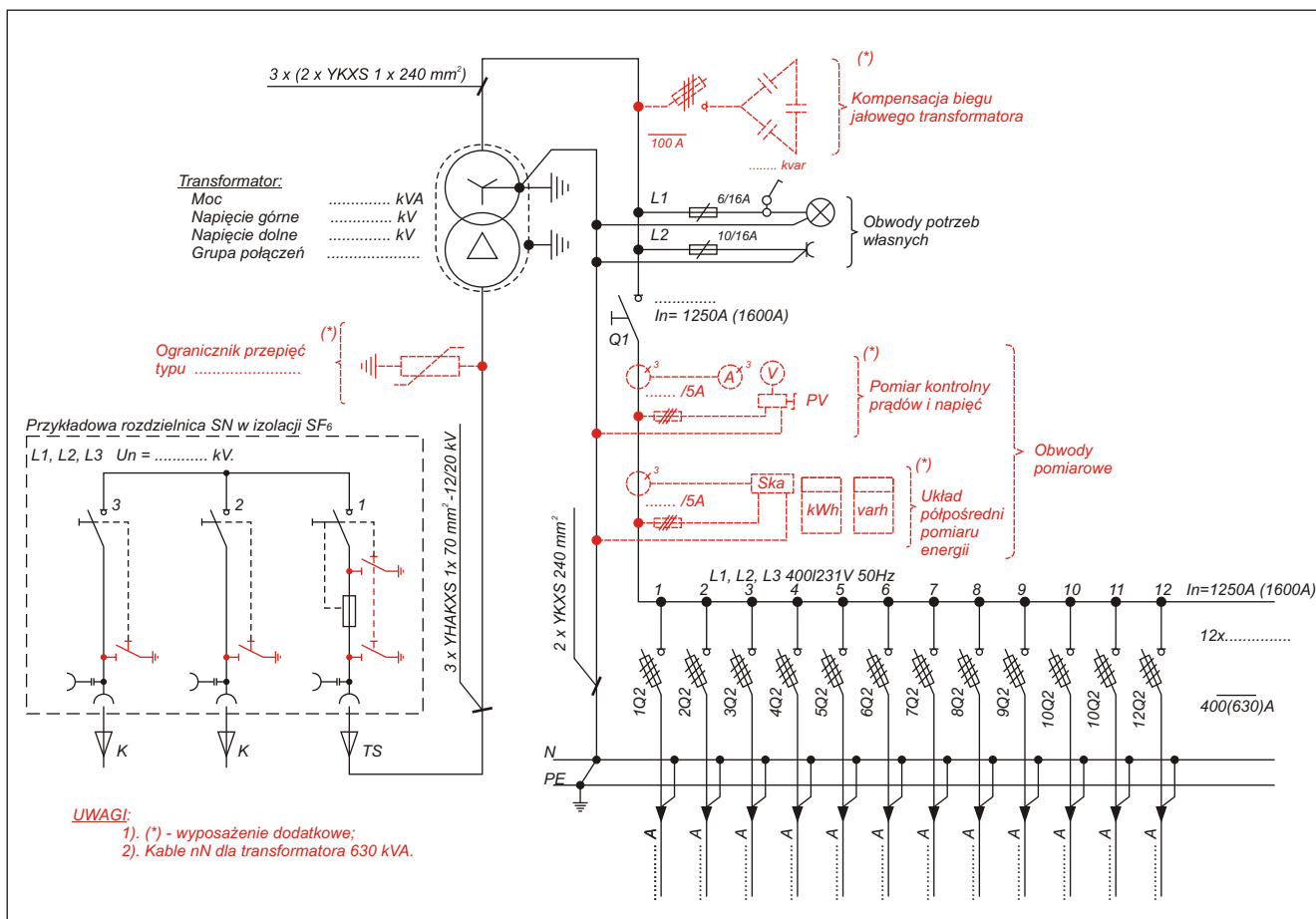
GABARYTY ROZDZIELNICY:		PRĄD ŁĄCZNIKA GŁÓWNEGO	ODPŁYWY ROZDZIELNICY:	
Długość	1250 mm		1250 A (1600 A)	Ilość
Głębokość	250 mm	Prąd		400 A (630 A)
Wysokość	1925 mm			

#### NIESTANDARDOWA ROZDZIELNICA nN:

Maksymalna długość rozdzielnicy nN nie może przekroczyć wymiaru: 1 400 mm (również w przypadku umieszczenia drzwi do przedziału obsługi rozdzielnic w ścianie bocznej).



RYS. 5.2. ELEWACJE STACJI STLmb-3 Z DACHEM W WARIANCIE 0 /PODSTAWOWYM/ - DACH BETONOWY (STROPODACH).

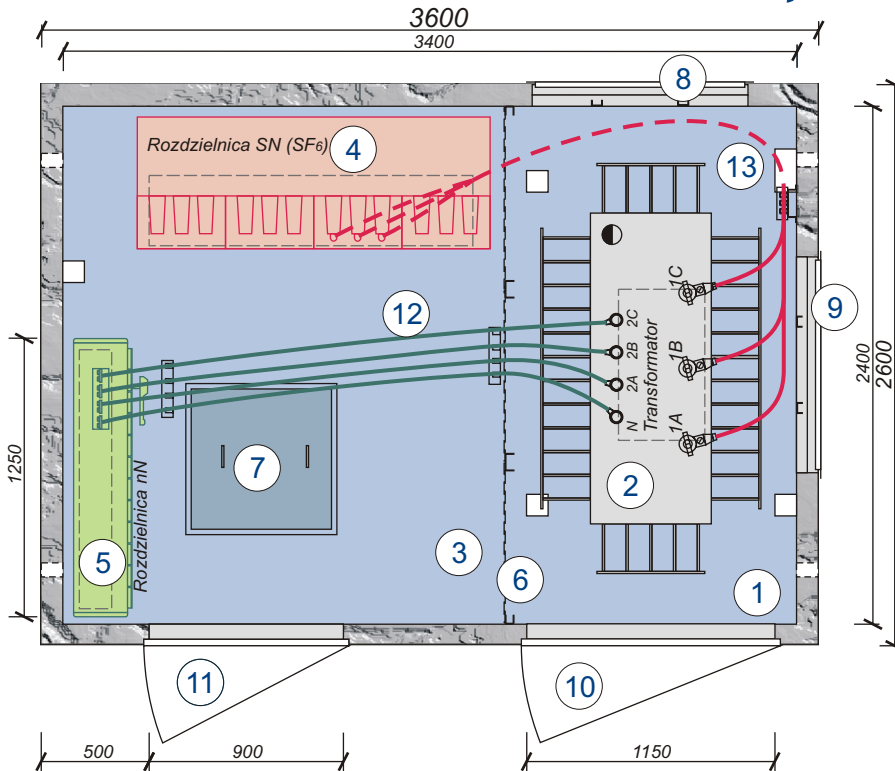


RYS. 5.3. PRZYKŁADOWY SCHEMAT STACJI STLmb-3.

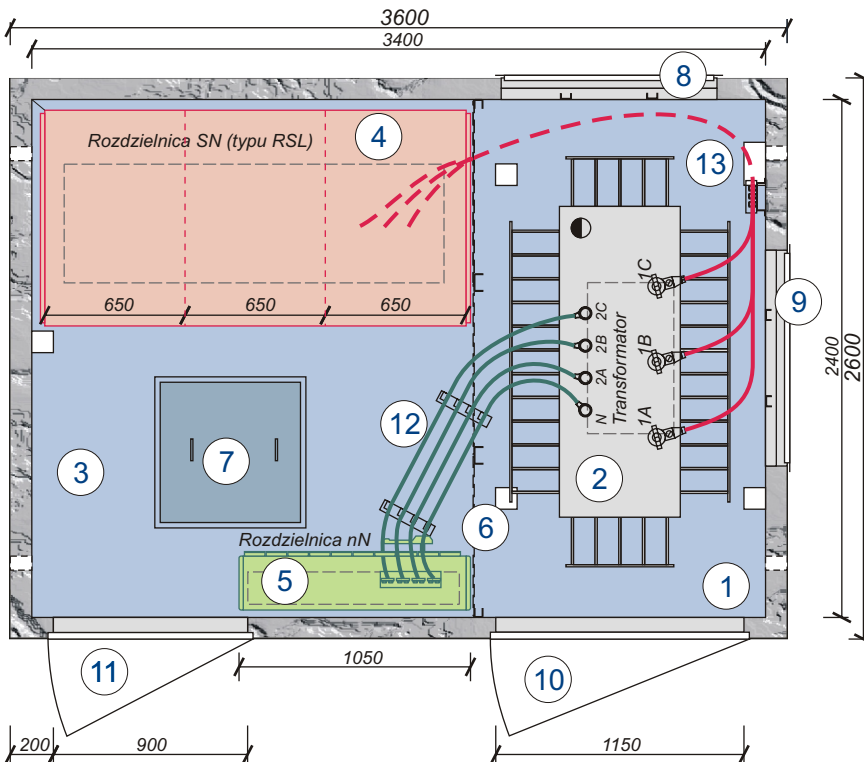
## 5.2 STACJA TRANSFORMATOROWA TYPU

**STLmb-3,6:****LEGENDA:**

- 1 – komora transformatorowa;
- 2 – transformator;
- 3 – przedział obsługi rozdzielnic;
- 4 – rozdzielnica SN;
- 5 – rozdzielnica nN;
- 6 – przegroda siatkowa;
- 7 – wąż do fundamentu;
- 8 – żaluzje wentylacyjne na ścianie tylnej;
- 9 – żaluzje wentylacyjne na ścianie bocznej;
- 10 – drzwi do komory transformatorowej;
- 11 – drzwi do przedziału obsługi;
- 12 – kable nN;
- 13 – kable SN.



Rys. 5.4. PRZYKŁADOWE ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ W STACJI STLmb-3,6.

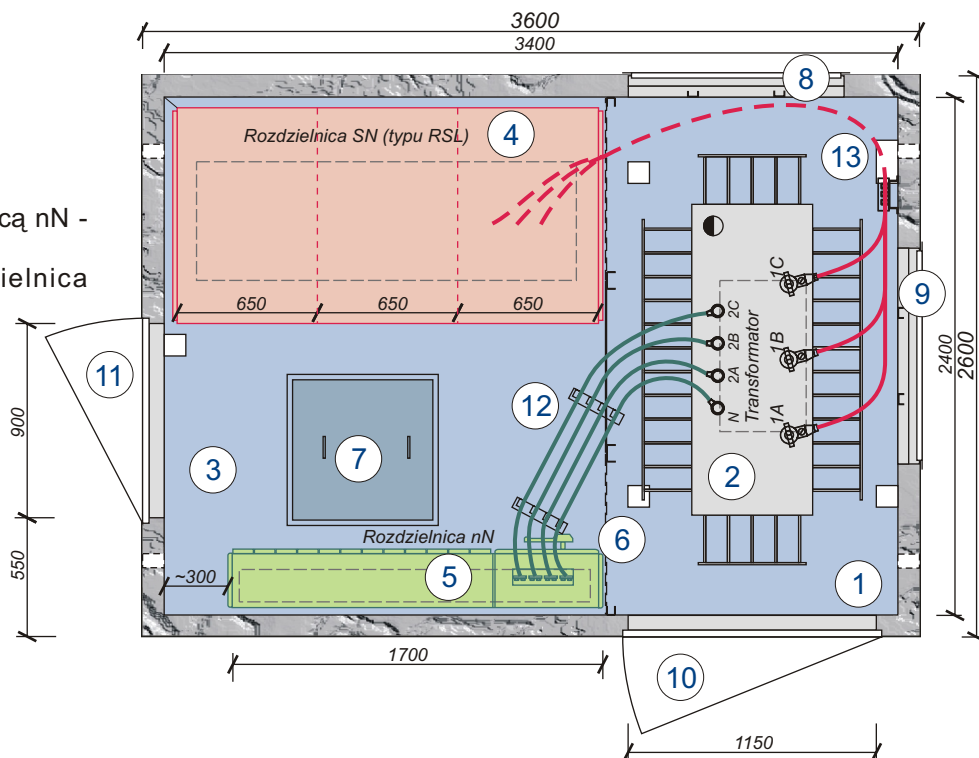


Rys. 5.5. PRZYKŁADOWE ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ W STACJI STLmb-3,6A.

Układ z najkrótszą rozdzielnicą nN -  
maksymalna ilość odpyływów - 10 szt.



Układ z najdłuższą rozdzielnicą nN -  
maksymalna długość ok. 2 m.  
np.: rozbudowana rozdzielnica  
12 połowa



RYS. 5.6. PRZYKŁADOWE ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ W STACJI STLmb-3,6B.

#### Rozdzielnice SN stałopowietrzne typu RSL:

WARIANT	1	4	6
Typ rozłącznika	OR 4 T / OR 5 T	KLS / KLFS	OM-T / OMB-T
Podziałka połowa	650 mm	600 mm	650 mm
Maksymalna ilość pól	3	3	3
Długość rozdzielnicy	1 990 mm	1 840 mm	1 990 mm

#### Rozdzielnice SN z SF<sub>6</sub> - przykłady:

PRODUCENT:	TYP:	MAX. ILOŚĆ PÓL:
Schneider Electric	RM6, SM6	4
ABB	SafeRing, SafePlus	4
Siemens	8DJH	4
	8DJ10	4
Areva	FBA	4
Ormazabal	GA, GAE	4

#### NIESTANDARDOWA ROZDZIELNICA SN:

Maksymalna długość rozdzielnicy SN nie może przekroczyć wymiaru 2 000 mm.

**W STACJI STLmb-3,6 MOŻNA ZASTOSOWAĆ 4 POŁOWĄ ROZDZIELNICĘ W IZOLACJI STAŁO-POWIETRZNEJ TYPU XIRIA.**

#### Rozdzielnica nN typu RNL:

Rozdzielnica standardowa:

GABARYTY ROZDZIELNICY:		PRĄD ŁĄCZNIKA GŁÓWNEGO	ODPŁYWY ROZDZIELNICY:	
Długość	1250 mm (1050 dla STLmb-3,6A)	1250 A (1600 A)	Ilość	12 (10 dla STLmb-3,6A)
Głębokość	250 mm		Prąd	400 A (630 A)
Wysokość	1925 mm			

#### NIESTANDARDOWA ROZDZIELNICA nN:

Maksymalna długość rozdzielnicy nN nie może przekroczyć wymiaru

- 1 400 mm dla stacji STLmb-3,6;
- 1 050 mm dla stacji STLmb-3,6A;
- 2 000 mm dla stacji STLmb-3,6B.



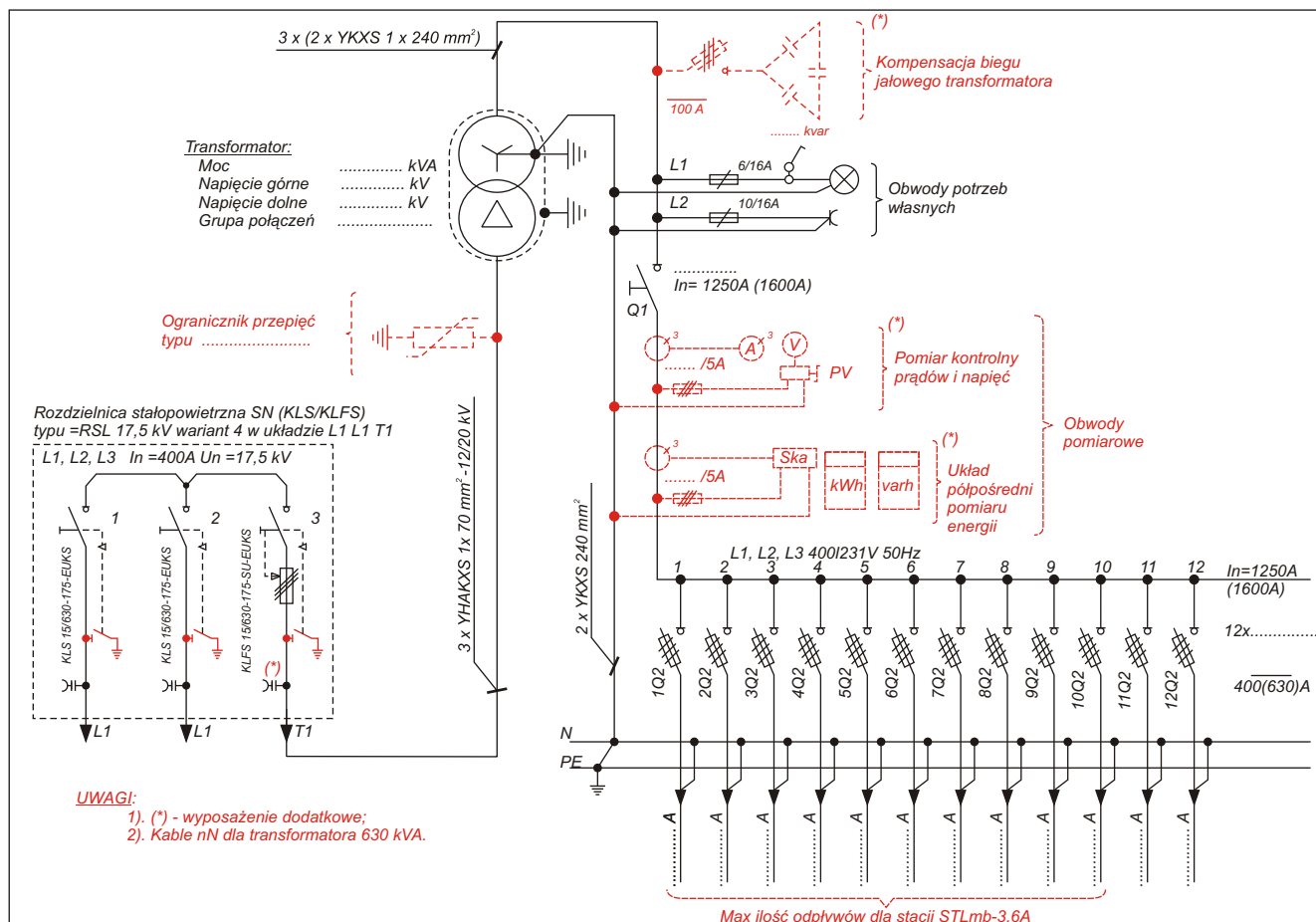
Rys. 5.7. ELEWACJE STACJI STLmb-3,6 z DACHEM W WARIANCIE 0 /PODSTAWOWYM/ - DACH BETONOWY (STROPODACH).



Rys. 5.8. ELEWACJE STACJI STLmb-3,6A z DACHEM W WARIANCIE 0 /PODSTAWOWYM/ - DACH BETONOWY (STROPODACH).



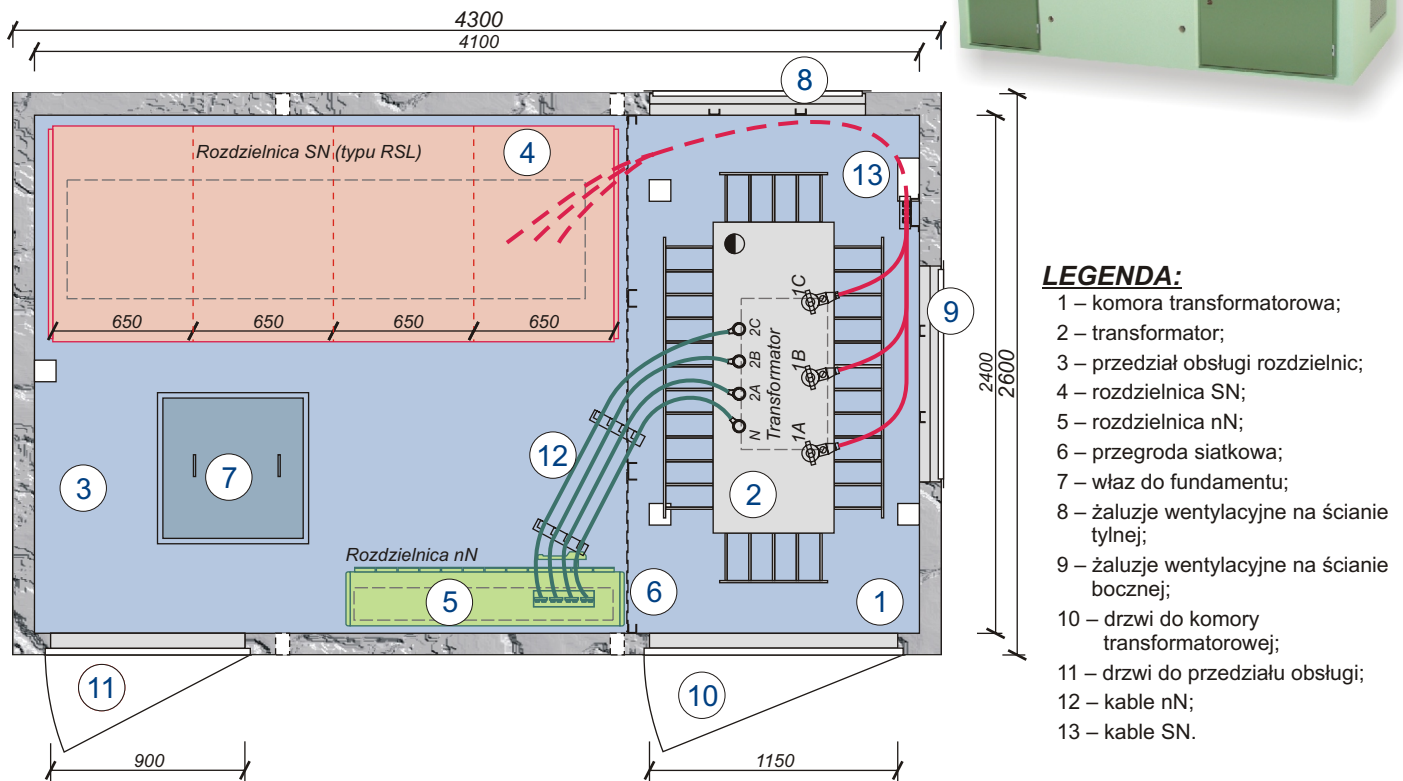
Rys. 5.9. ELEWACJE STACJI STLmb-3,6B Z DACHEM W WARIANCIE 0 /PODSTAWOWYM/ - DACH BETONOWY (STROPODACH).



Rys. 5.10. PRZYKŁADOWY SCHEMAT STACJI STLmb-3,6.

## 5.3 STACJA TRANSFORMATOROWA TYPU

## STLmb:

**LEGENDA:**

- 1 – komora transformatorowa;
- 2 – transformator;
- 3 – przedział obsługi rozdzielnic;
- 4 – rozdzielnica SN;
- 5 – rozdzielnica nN;
- 6 – przegroda siatkowa;
- 7 – wąż do fundamentu;
- 8 – żaluzje wentylacyjne na ścianie tylnej;
- 9 – żaluzje wentylacyjne na ścianie bocznej;
- 10 – drzwi do komory transformatorowej;
- 11 – drzwi do przedziału obsługi;
- 12 – kable nN;
- 13 – kable SN.

RYS. 5.11. PRZYKŁADOWE ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ W STACJI STLmb.

**Rozdzielnice SN stałopowietrzne typu RSL:**

WARIANT	1	2	3	4		5	6	7
Typ rozłącznika	OR 4 T/OR 5 T	OR 4 P/OR 5 P	NAL / NALF	KLS / KLFS		KL / KLF	OM-T / OMB-T	OM / OMB
Podziałka połowa	650 mm	850 mm	850 mm	600 mm dla 17,5kV	710 mm dla 24kV	850 mm	650 mm	850 mm
Maksymalna ilość pól	4	3	3	4	3	3	4	3
Długość rozdzielnicy	2640 mm	2590 mm	2590 mm	2440 mm	2170 mm	2590 mm	2640 mm	2590 mm

**Rozdzielnice SN z SF<sub>6</sub> - przykłady:**

PRODUCENT:	TYP:	MAX. ILOŚĆ PÓL:
Schneider Electric	RM6, SM6	Wielopolowa o max. dł. 2 700 mm
ABB	SafeRing, SafePlus	Wielopolowa o max. dł. 2 700 mm
Siemens	8DJH	Wielopolowa o max. dł. 2 700 mm
Areva	FBA	Wielopolowa o max. dł. 2 700 mm
Ormazabal	GA, GAE	Wielopolowa o max. dł. 2 700 mm

**NIESTANDARDOWA ROZDZIELNICA SN:**

Maksymalna długość rozdzielnicy SN nie może przekroczyć wymiaru 2 700 mm.

**W stacji można zastosować rozdzielnice w izolacji stało-powietrznej typu XIRIA - szczegóły kontakt z Działem Sprzedaży.**

**Rozdzielnica nN typu RNL:**

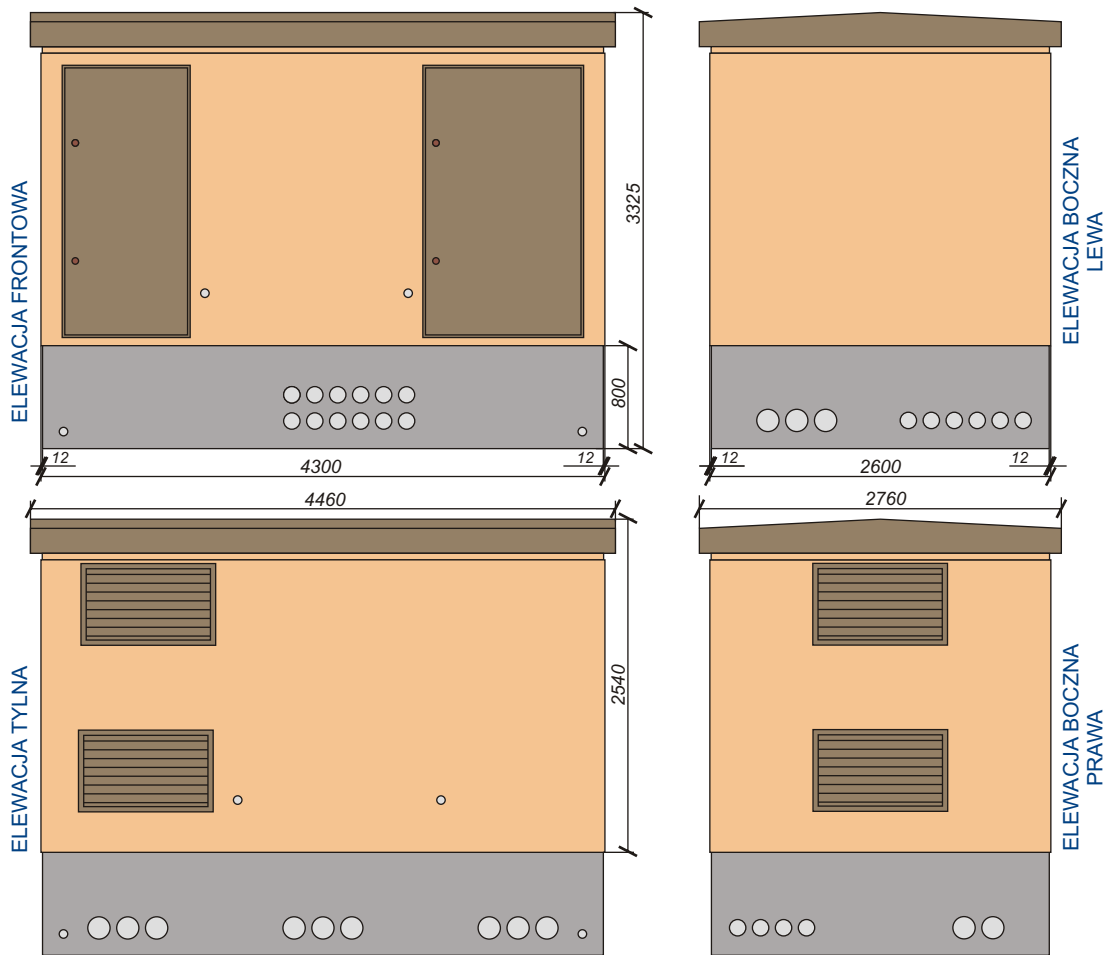
Rozdzielnica standardowa:

GABARYTY ROZDZIELNICY:		PRĄD ŁĄCZNIKA GŁÓWNEGO	ODPŁYWY ROZDZIELNICY:		
Długość	1250 mm		1250 A (1600 A)	Ilość	12
Głębokość	250 mm			Prąd	400 A (630 A)
Wysokość	1925 mm				

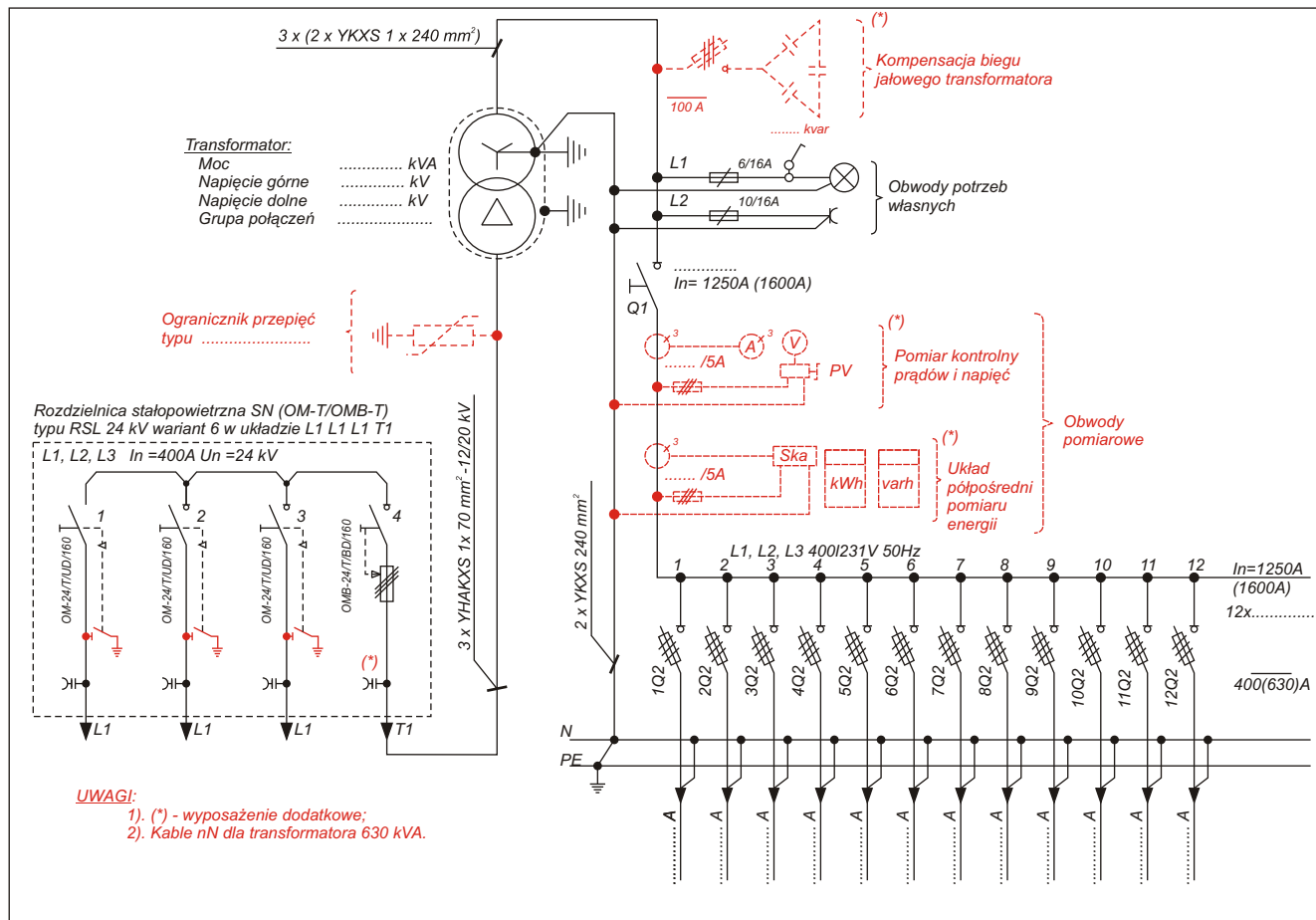
**NIESTANDARDOWA ROZDZIELNICA nN:**

Maksymalna długość rozdzielnicy nN nie może przekroczyć wymiaru 1 700 mm.

W przypadku umieszczenia drzwi do przedziału obsługi rozdzielnic w ścianie bocznej możliwe jest wstawienie rozdzielnicy o długości 2 700 mm.



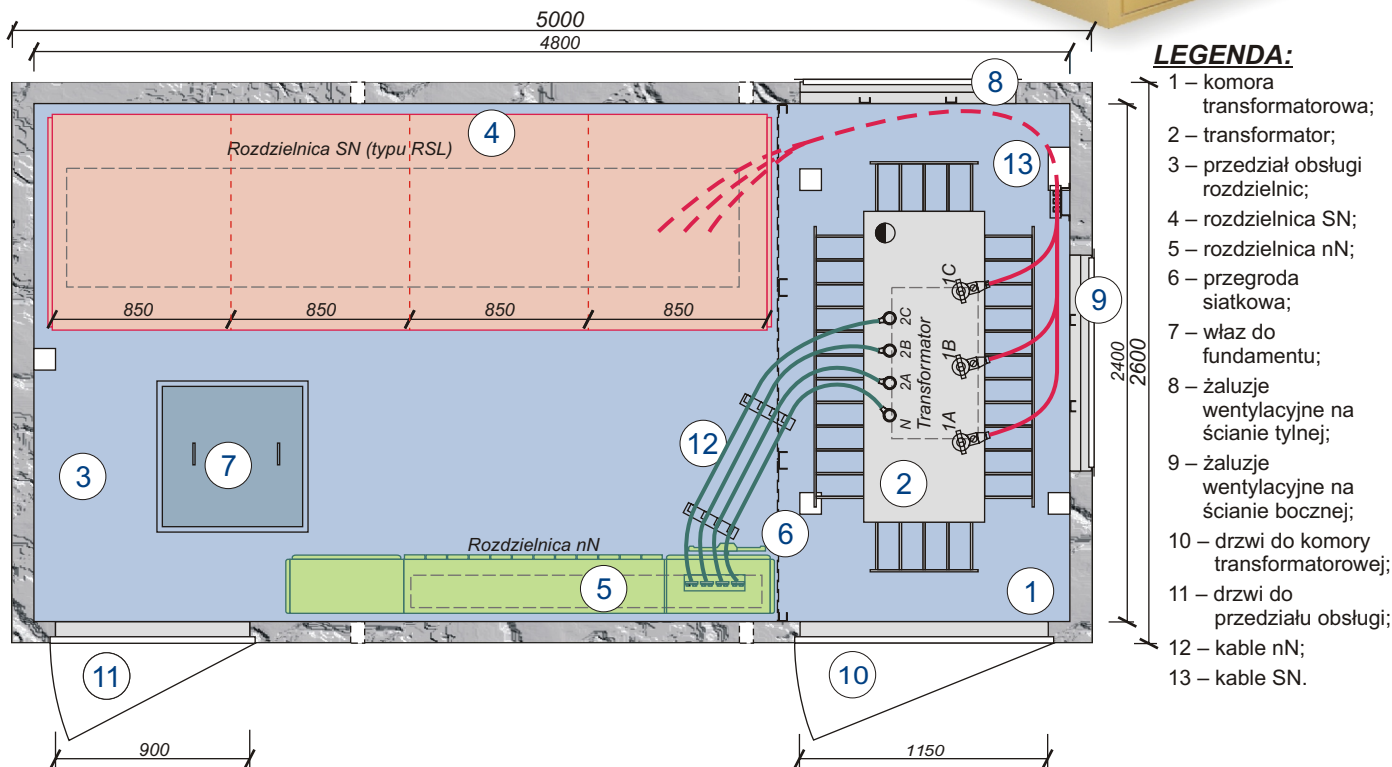
Rys. 5.12. ELEWACJE STACJI STLmb z DACHEM W WARIANCIE 0 /PODSTAWOWYM/ - DACH BETONOWY (STROPODACH).



Rys. 5.13. PRZYKŁADOWY SCHEMAT STACJI STLmb.

## 5.4 STACJA TRANSFORMATOROWA TYPU

## STLmb-5:

**LEGENDA:**

- 1 – komora transformatorowa;
- 2 – transformator;
- 3 – przedział obsługi rozdzielnic;
- 4 – rozdzielnica SN;
- 5 – rozdzielnica nN;
- 6 – przegroda siatkowa;
- 7 – wąż do fundamentu;
- 8 – żaluzje wentylacyjne na ścianie tylnej;
- 9 – żaluzje wentylacyjne na ścianie bocznej;
- 10 – drzwi do komory transformatorowej;
- 11 – drzwi do przedziału obsługi;
- 12 – kable nN;
- 13 – kable SN.

RYS. 5.14. PRZYKŁADOWE ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ W STACJI STLmb-5.

**Rozdzielnice SN stałopowietrzne typu RSL:**

WARIANT	1	2	3	4	5	6	7
Typ rozłącznika	OR 4 T/OR 5 T	OR 4 P/OR 5 P	NAL / NALF	KLS / KLFS	KL / KLF	OM-T / OMB-T	OM / OMB
Podziałka polowa	650 mm	850 mm	850 mm	600 mm dla 17,5kV 710 mm dla 24kV	850 mm	650 mm	850 mm
Maksymalna ilość pól	5	4	4	5	4	5	4
Długość rozdzielnic	3 290 mm	3 440 mm	3 440 mm	3 040 mm	2 880 mm	3 440 mm	3 440 mm

**Rozdzielnice SN z SF<sub>6</sub> - przykłady:**

PRODUCENT:	TYP:	MAX. ILOŚĆ PÓL:
Schneider Electric	RM6, SM6	Wielopolowa o max. dł. 3 450 mm
ABB	SafeRing, SafePlus	Wielopolowa o max. dł. 3 450 mm
Siemens	8DJH	Wielopolowa o max. dł. 3 450 mm
Areva	FBA	Wielopolowa o max. dł. 3 450 mm
Ormazabal	GA, GAE	Wielopolowa o max. dł. 3 450 mm

**NIESTANDARDOWA ROZDZIELNICA SN:**

Maksymalna długość rozdzielnic SN nie może przekroczyć wymiaru: 3 450 mm.

**W stacji można zastosować rozdzielnicę w izolacji stało-powietrznej typu XIRIA - szczegóły kontakt z Działem Sprzedaży.**

**Rozdzielnica nN typu RNL:**

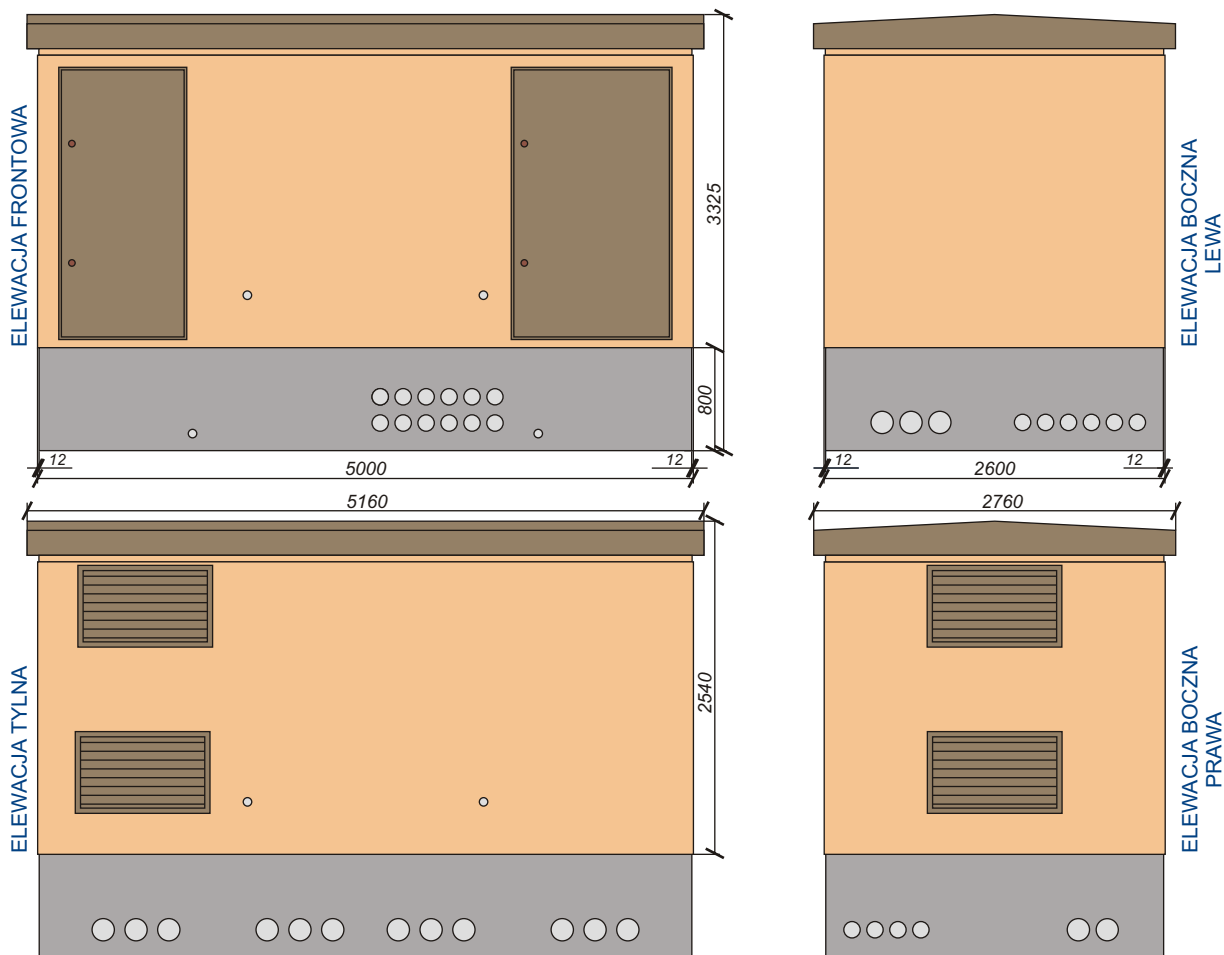
Rozdzielnica standardowa:

GABARYTY ROZDZIELNICY:		PRĄD ŁĄCZNIKA GŁÓWNEGO	ODPŁYWY ROZDZIELNICY:	
Długość	1250 mm		1250 A (1600 A)	Ilość
Głębokość	250 mm	Prąd		400 A (630 A)
Wysokość	1925 mm			

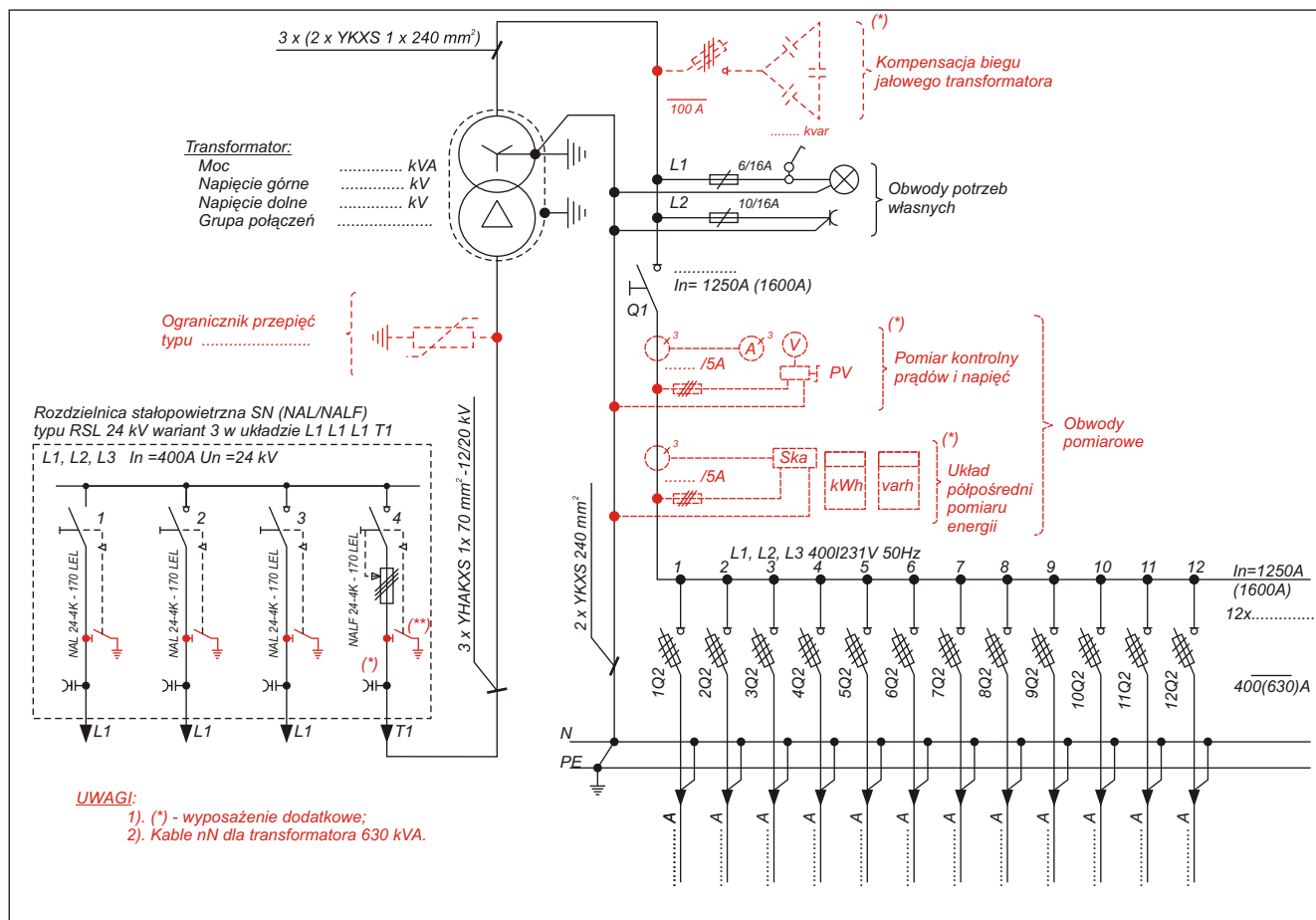
**NIESTANDARDOWA ROZDZIELNICA nN:**

Maksymalna długość rozdzielnic nN nie może przekroczyć wymiaru 2 400 mm.

W przypadku umieszczenia drzwi do przedziału obsługi rozdzielnic w ścianie bocznej możliwe jest wstawienie rozdzielnic nN o długości 3 400 mm.



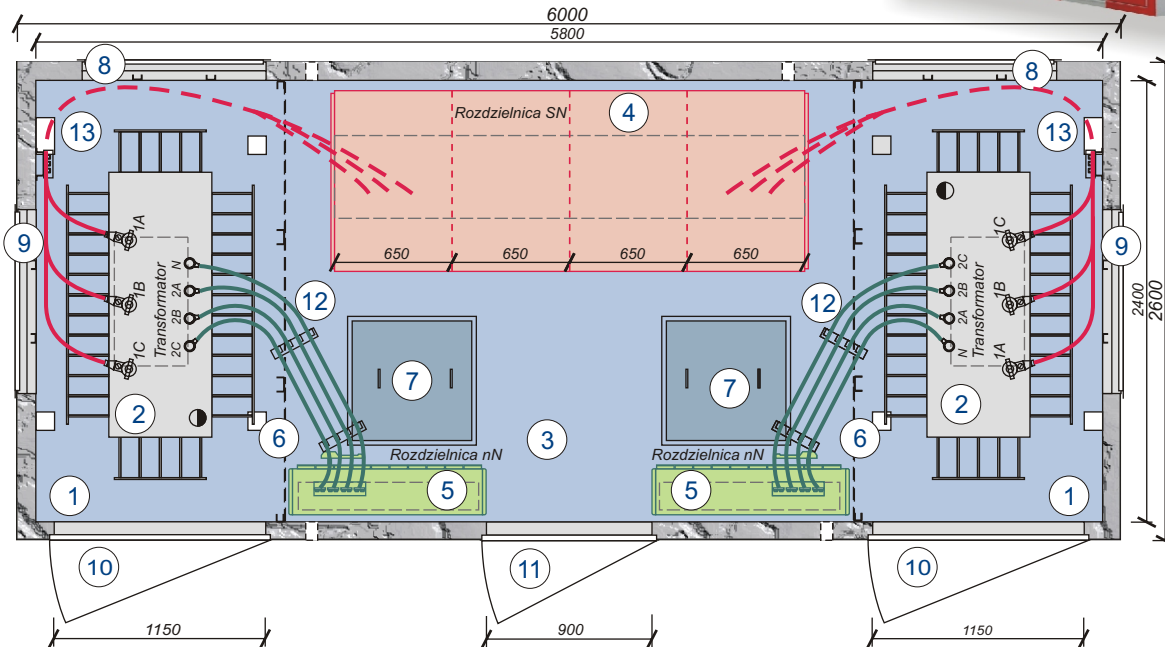
Rys. 5.15. ELEWACJE STACJI STLmb-5 Z DACHEM W WARIANCIE 0 /PODSTAWOWYM/ - DACH BETONOWY (STROPODACH).



Rys. 5.16. PRZYKŁADOWY SCHEMAT STACJI STLmb-5.

## 5.5 STACJA TRANSFORMATOROWA TYPU

## STLmb-6:



Rys. 5.17. PRZYKŁADOWE ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ W STACJI STLmb-6.

**LEGENDA:**

1 – komory transformatorowe; 2 – transformatory; 3 – przedział obsługi rozdzielnic; 4 – rozdzielnica SN; 5 – rozdzielnice nN; 6 – przegrody siatkowe; 7 – włączy do fundamentu; 8 – żaluzje wentylacyjne na ścianie tylnej; 9 – żaluzje wentylacyjne na ścianie bocznej; 10 – drzwi do komór transformatorowych; 11 – drzwi do przedziału obsługi; 12 – kable nN; 13 – kable SN.

**Rozdzielnice SN stałopowietrzne typu RSL:**

WARIANT	1	2	3	4		5	6	7
Typ rozłącznika	OR 4 T/OR 5 T	OR 4 P/OR 5 P	NAL / NALF	KLS / KLFS		KL / KLF	OM-T / OMB-T	OM / OMB
Podziałka połowa	650 mm	850 mm	850 mm	600 mm dla 17,5kV	710 mm dla 24kV	850 mm	650 mm	850 mm
Maksymalna ilość pól	4	3	3	5	4	3	4	3
Długość rozdzielnicy	2 540 mm	2 590 mm	2 590 mm	3 040 mm	2 880 mm	2 590 mm	2 540 mm	2 590 mm

**Rozdzielnice SN z SF<sub>6</sub> - przykłady:**

PRODUCENT:	TYP:	MAX. ILOŚĆ PÓL:
Schneider Electric	RM6	3 połowa + 4 połowa
ABB	SafeRing	Dwie rozdzielnice 4 połowe
Siemens	8DJH	Dwie rozdzielnice 4 połowe
Areva	FBA	Dwie rozdzielnice 4 połowe
Ormazabal	GA, GAE	Dwie rozdzielnice 4 połowe

**NIESTANDARDOWA ROZDZIELNICA SN:**

Maksymalna długość rozdzielnicy SN, nie może przekroczyć wymiaru 3 050 mm.

W przypadku braku jednego transformatora możliwe jest wstawienie dłuższej rozd. SN.

Rozdzielnice SM6 i SafePlus max wymiar 3050 mm.

**W stacji można zastosować rozdzielnice w izolacji stało-powietrznej typu XIRIA - szczegóły kontakt z Działem Sprzedaży.**

**Rozdzielnica nN typu RNL:**

Rozdzielnica standardowa:

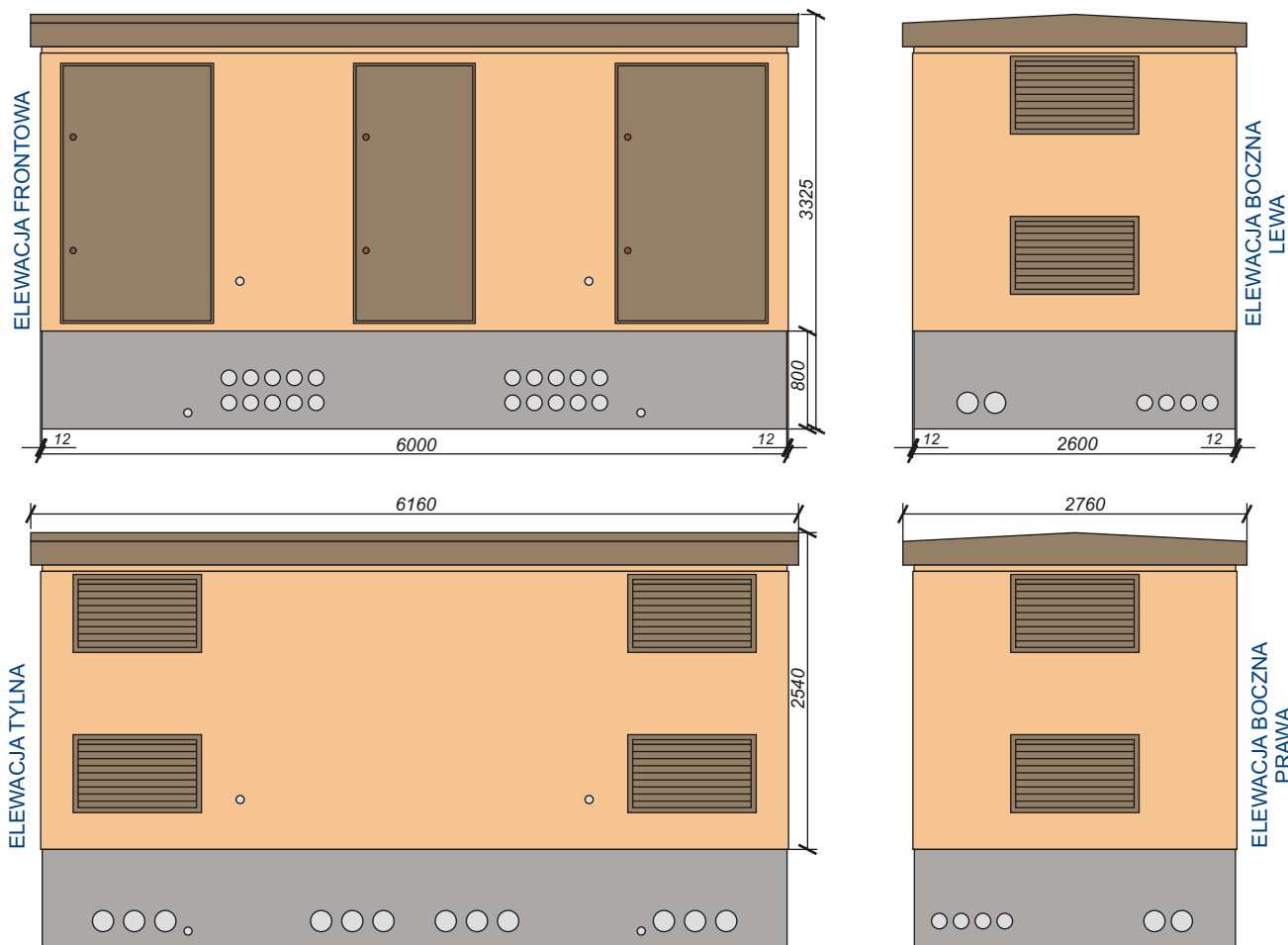
GABARYTY ROZDZIELNICY:		PRĄD ŁĄCZNIKA GŁÓWNEGO	ODPŁYWY ROZDZIELNICY:	
Długość	1250 mm	1250 A (1600 A)	Ilość	10
Głębokość	250 mm		Prąd	400 A (630 A)
Wysokość	1925 mm			

**NIESTANDARDOWA ROZDZIELNICA nN:**

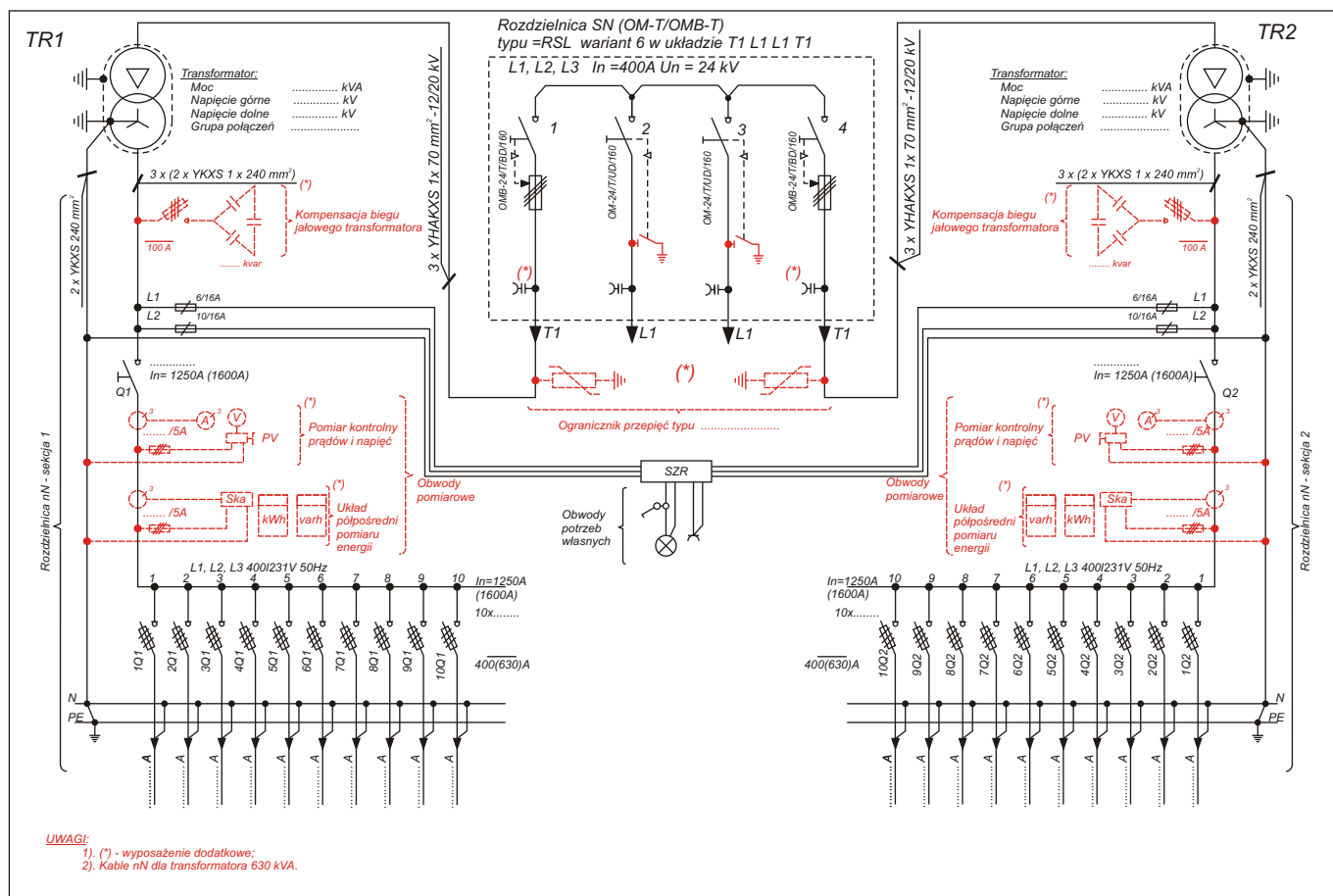
Maksymalna długość rozdzielnicy nN nie może przekroczyć wymiaru 1 050 mm /dla każdej sekcji/.

W przypadku braku jednego transformatora możliwe jest wstawienie dłuższej rozdzielnicy nN.





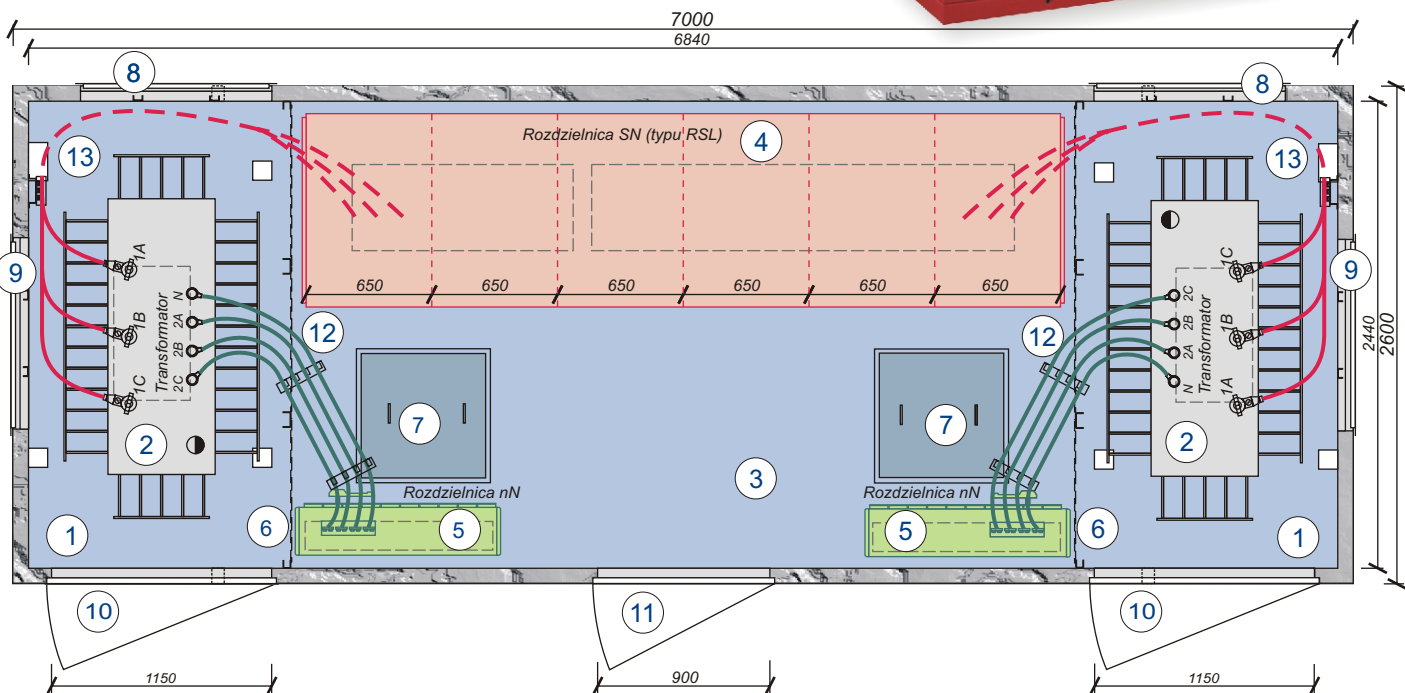
Rys. 5.18. ELEWACJE STACJI STLmb-6 z DACHEM W WARIANCIE 0 /PODSTAWOWYM/ - DACH BETONOWY (STROPODACH).



Rys. 5.19. PRZYKŁADOWY SCHEMAT STACJI STLmb-6.

## 5.6 STACJA TRANSFORMATOROWA TYPU

## STLmb-7:



RYS. 5.20. PRZYKŁADOWE ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ W STACJI STLmb-7.

**LEGENDA:**

1 – komory transformatorowe; 2 – transformatory; 3 – przedział obsługi rozdzielnic; 4 – rozdzielnica SN; 5 – rozdzielnice nN; 6 – przegrody siatkowe; 7 – włązy do fundamentu; 8 – żaluzje wentylacyjne na ścianie tylnej; 9 – żaluzje wentylacyjne na ścianie bocznej; 10 – drzwi do komór transformatorowych; 11 – drzwi do przedziału obsługi; 12 – kable nN; 13 – kable SN.

**Rozdzielnice SN stałopowietrzne typu RSL:**

WARIANT	1	2	3	4		5	6	7
Typ rozłącznika	OR 4 T/OR 5 T	OR 4 P/OR 5 P	NAL / NALF	KLS / KLFS		KL / KLF	OM-T / OMB-T	OM / OMB
Podziałka połowa	650 mm	850 mm	850 mm	600 mm dla 17,5kV	710 mm dla 24kV	850 mm	650 mm	850 mm
Maksymalna ilość pól	6	4	4	6	5	4	4	4
Długość rozdzielnic	3 940 mm	3 440 mm	3 440 mm	3 640 mm	3 590 mm	3 440 mm	3 940 mm	3 440 mm

**Rozdzielnice SN z SF<sub>6</sub> - przykłady:**

PRODUCENT:	TYP:	MAX. ILOŚĆ PÓL:
Schneider Electric	RM6, SM6	Wielopolowa o max. dł. 4050 mm
ABB	SafeRing, SafePlus	Wielopolowa o max. dł. 4050 mm
Siemens	8DJH	Wielopolowa o max. dł. 4050 mm
Areva	FBA	Wielopolowa o max. dł. 4050 mm
Ormazabal	GA, GAE	Wielopolowa o max. dł. 4050 mm

**NIESTANDARDOWA ROZDZIELNICA SN:**

Maksymalna długość rozdzielnic SN nie może przekroczyć wymiaru 4 050 mm. W przypadku braku jednego transformatora możliwe jest wstawienie dłuższej rozd. SN.

**W stacji można zastosować rozdzielnicę w izolacji stało-powietrznej typu XIRIA - szczegóły kontakt z Działem Sprzedaży.**

**Rozdzielnica nN typu RNL:**

Rozdzielnica standardowa:

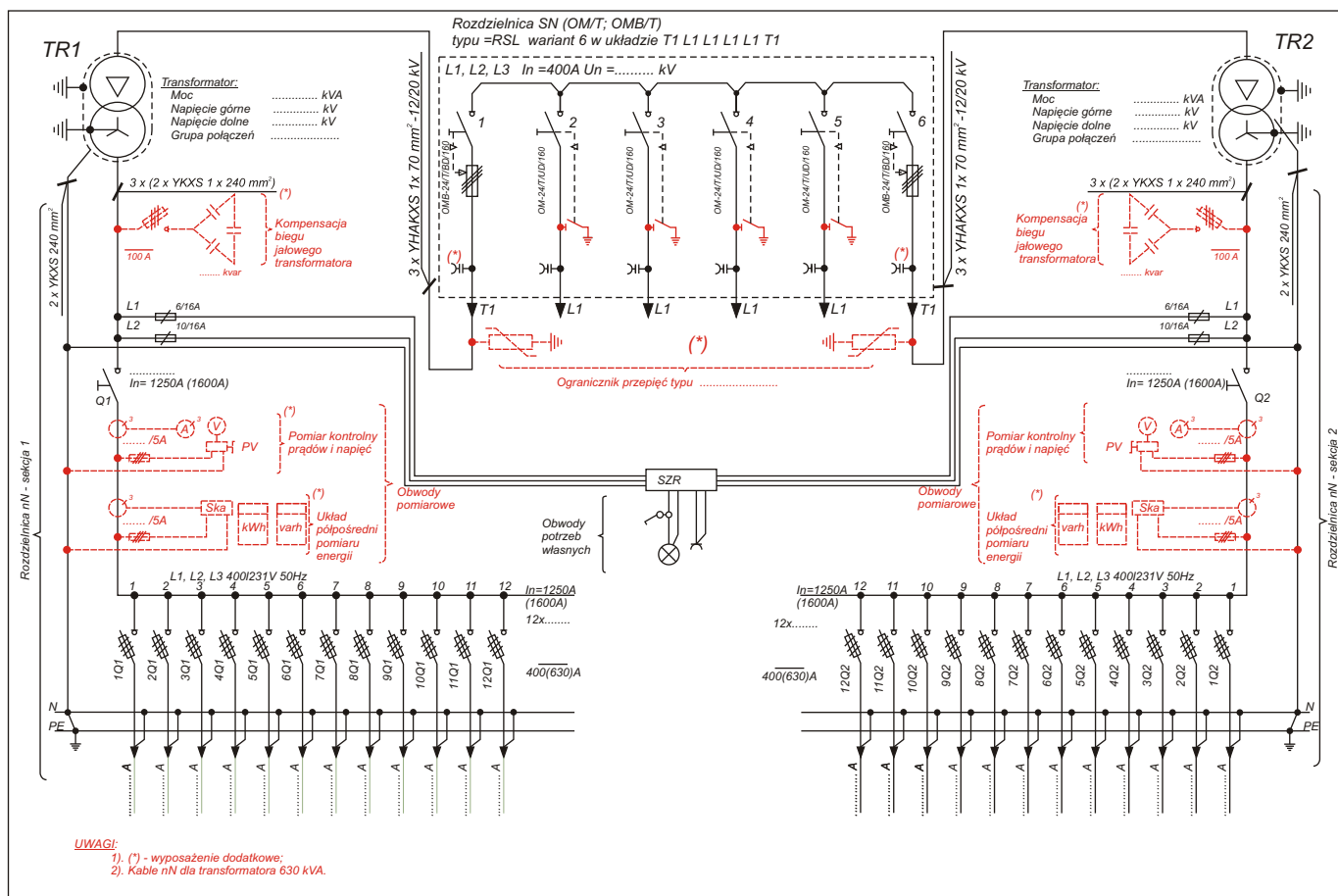
GABARYTY ROZDZIELNICY:		PRĄD ŁĄCZNIKA GŁÓWNEGO	ODPŁYWY ROZDZIELNICY:	
Długość	1250 mm		1250 A (1600 A)	Ilość
Głębokość	250 mm	Prąd		400 A (630 A)
Wysokość	1925 mm			

**NIESTANDARDOWA ROZDZIELNICA nN:**

Maksymalna długość rozdzielnic nN nie może przekroczyć wymiaru 1 500 mm /dla każdej sekcji/. W przypadku braku jednego transformatora możliwe jest wstawienie dłuższej rozdzielnic nN.



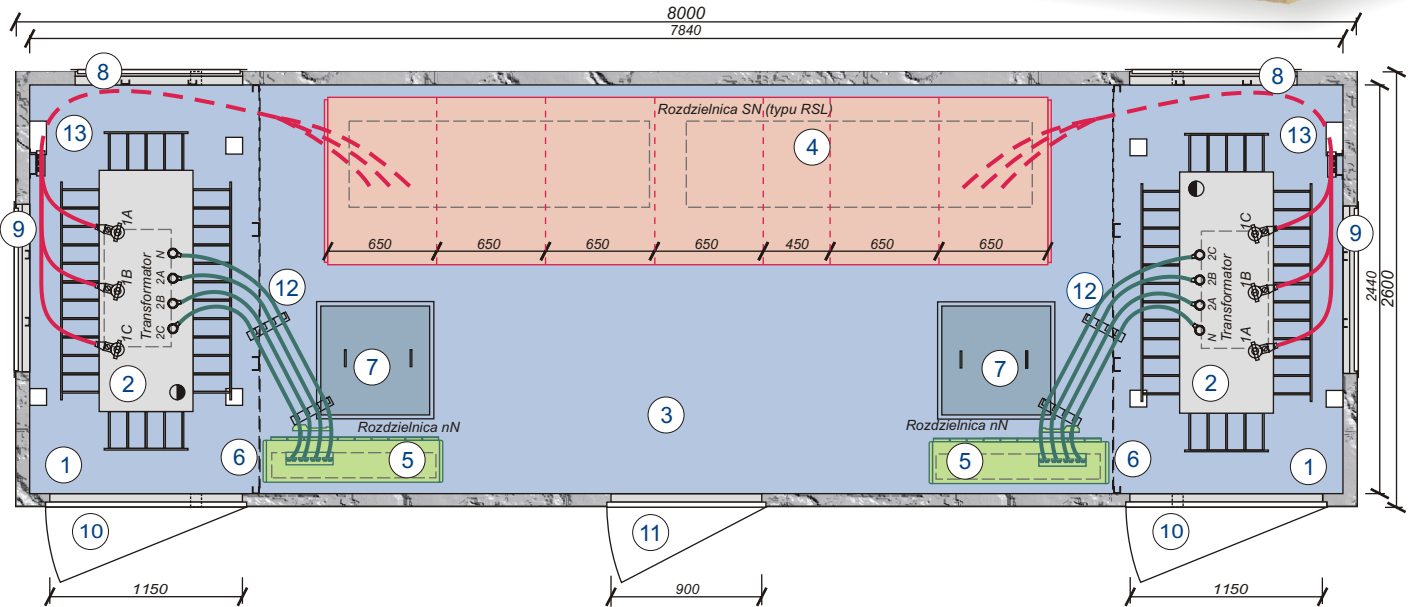
Rys. 5.22. ELEWACJE STACJI STLmb-7 z DACHEM W WARIANCIE 0 /PODSTAWOWYM/ - DACH BETONOWY (STROPODACH).



Rys. 5.23. PRZYKŁADOWY SCHEMAT STACJI STLmb-7.

## 5.7 STACJA TRANSFORMATOROWA TYPU

## STLmb-8:



RYS. 5.24. PRZYKŁADOWE ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ W STACJI STLmb-8.

**LEGENDA:**

1 – komory transformatorowe; 2 – transformatory; 3 – przedział obsługi rozdzielnic; 4 – rozdzielnica SN; 5 – rozdzielnice nN; 6 – przegrody siatkowe; 7 – włązy do fundamentu; 8 – żaluzje wentylacyjne na ścianie tylnej; 9 – żaluzje wentylacyjne na ścianie bocznej; 10 – drzwi do komór transformatorowych; 11 – drzwi do przedziału obsługi; 12 – kable nN; 13 – kable SN.

**Rozdzielnice SN stałopowietrzne typu RSL:**

WARIANT	1	2	3	4		5	6	7
Typ rozłącznika	OR 4 T/OR 5 T	OR 4 P/OR 5 P	NAL / NALF	KLS / KLFS		KL / KLF	OM-T / OMB-T	OM / OMB
Podziałka połowa	650 mm	850 mm	850 mm	600 mm dla 17,5kV	710 mm dla 24kV	850 mm	650 mm	850 mm
Maksymalna ilość pól	7	5	5	8	7	5	7	5
Długość rozdzielnicy	4 590 mm	4 290 mm	4 290 mm	4 840 mm	5 010 mm	4 290 mm	4 590 mm	4 290 mm

**Rozdzielnice SN z SF<sub>6</sub> - przykłady:**

PRODUCENT:	TYP:	MAX. ILOŚĆ PÓL:
Schneider Electric	RM6, SM6	Wielopolowa o max. dł. 5050 mm
ABB	SafeRing, SafePlus	Wielopolowa o max. dł. 5050 mm
Siemens	8DJH	Wielopolowa o max. dł. 5050 mm
Areva	FBA	Wielopolowa o max. dł. 5050 mm
Ormazabal	GA, GAE	Wielopolowa o max. dł. 5050 mm

**NIESTANDARDOWA ROZDZIELNICA SN:**

Maksymalna długość rozdzielnicy SN nie może przekroczyć wymiaru 5 050 mm. W przypadku braku jednego transformatora możliwe jest wstawienie dłuższej rozd. SN.

**W stacji można zastosować rozdzielnice w izolacji stało-powietrznej typu XIRIA - szczególnie kontakt z Działem Sprzedaży.**

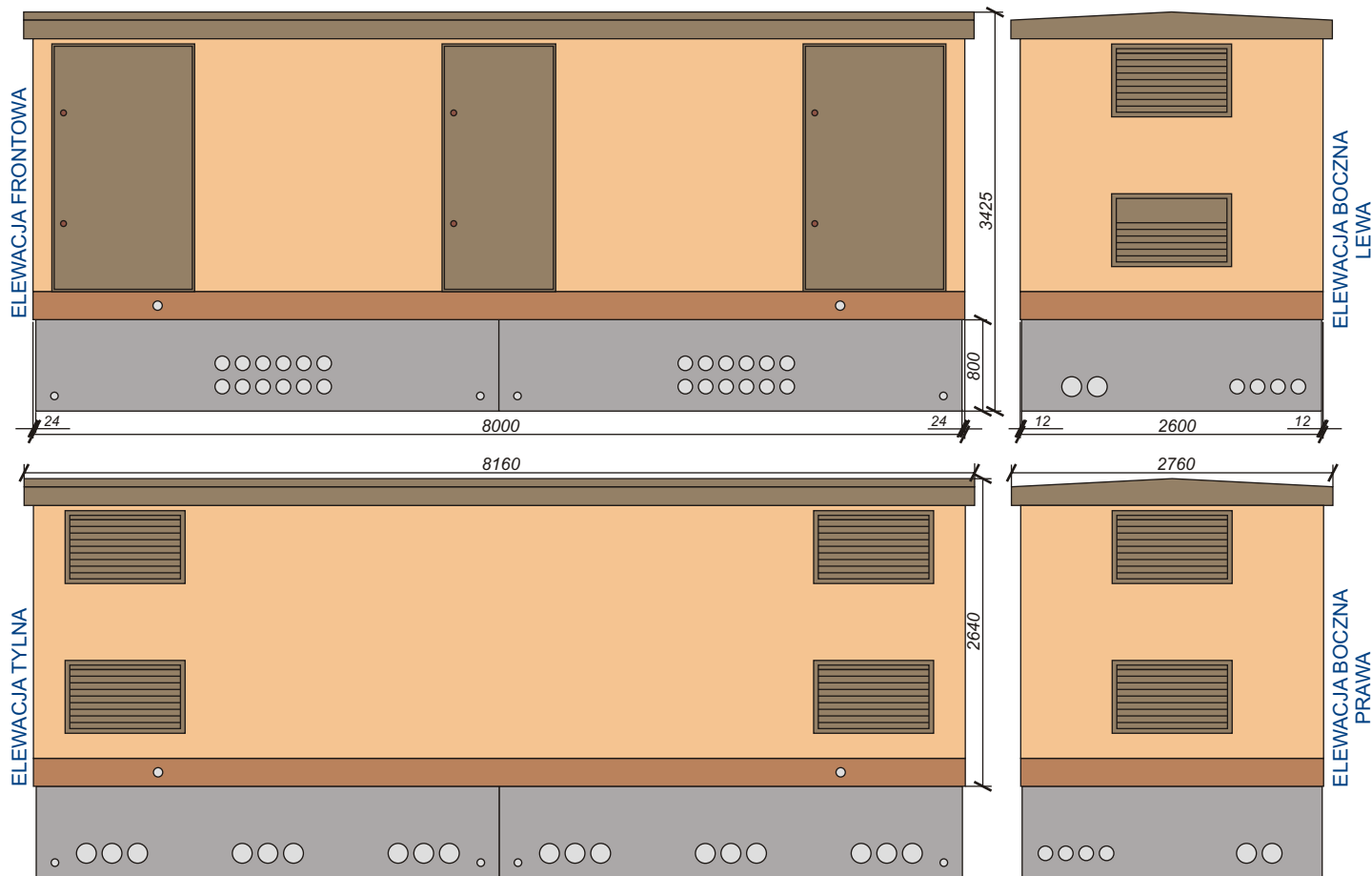
**Rozdzielnica nN typu RNL:**

Rozdzielnica standardowa:

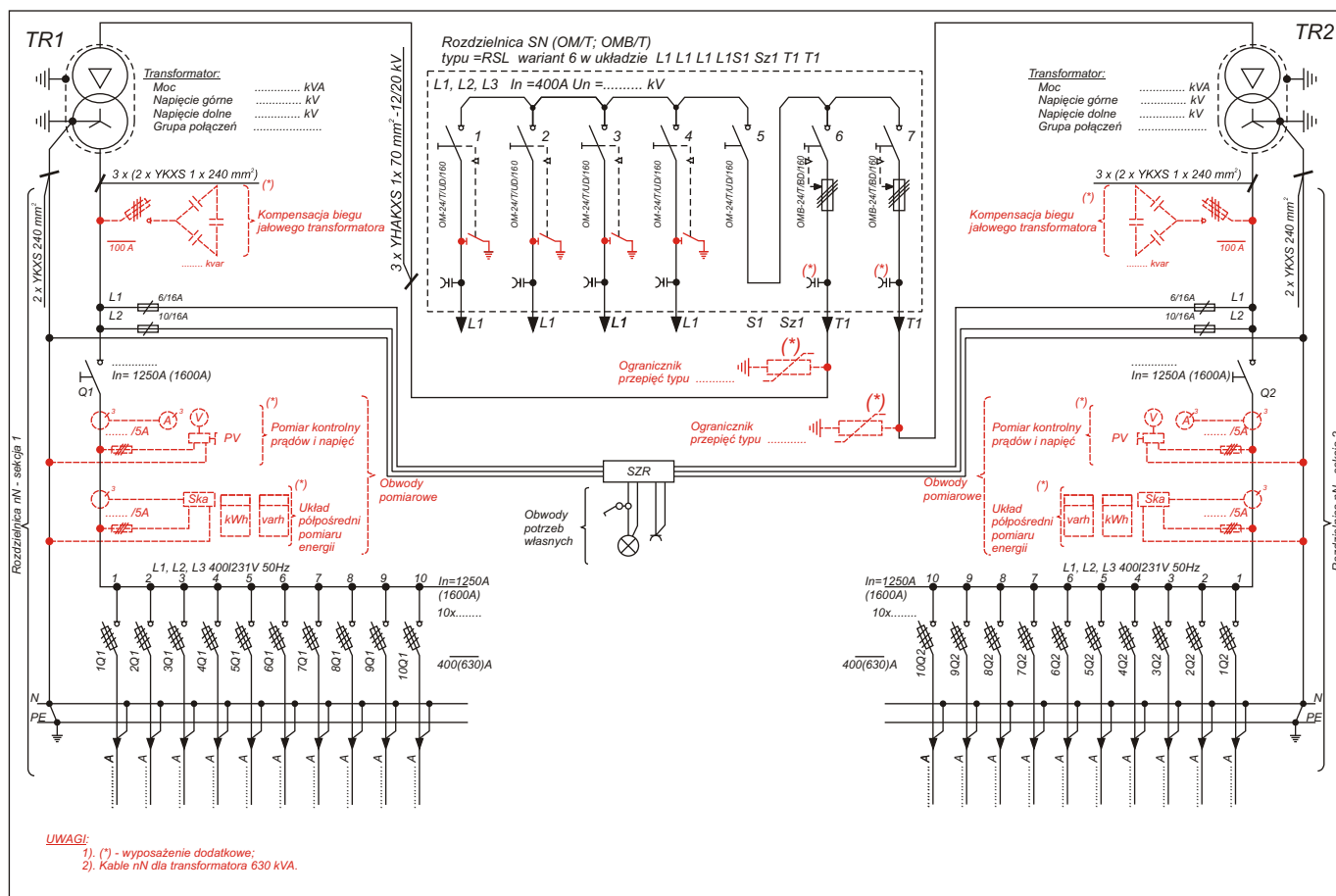
GABARYTY ROZDZIELNICY:		PRĄD ŁĄCZNIKA GŁÓWNEGO	ODPŁYWY ROZDZIELNICY:	
Długość	1250 mm		Ilość	12
Głębokość	250 mm			Prąd
Wysokość	1925 mm			

**NIESTANDARDOWA ROZDZIELNICA nN:**

Maksymalna długość rozdzielnicy nN nie może przekroczyć wymiaru 2 150 mm /dla każdej sekcji/. W przypadku braku jednego transformatora możliwe jest wstawienie dłuższej rozdzielnicy nN.



Rys. 5.25. ELEVACJE STACJI STLmb-8 z DACHEM W WARIANCIE 0 /PODSTAWOWYM/ - DACH BETONOWY (STROPODACH).



Rys. 5.26. PRZYKŁADOWY SCHEMAT STACJI STLmb-8.

## 6. POSADOWIENIE I MONTAŻ STACJI.

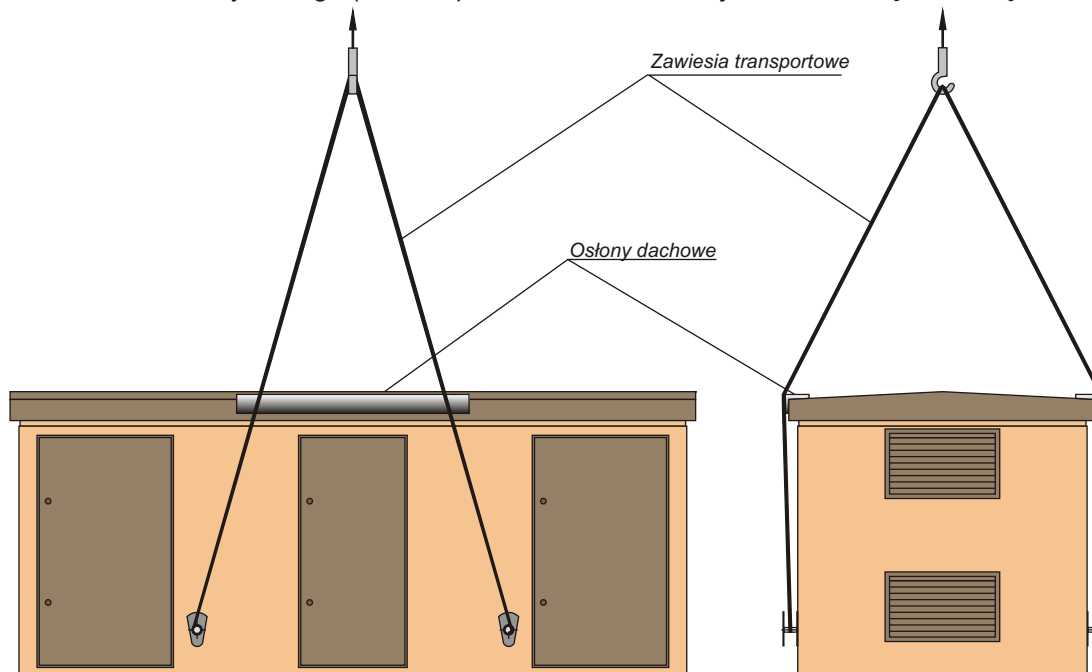
### 6.1. Transport obudowy stacji, fundamentu i nakładki dachowej.

Stacja transportowana składa się w zależności od jej typu z elementów:

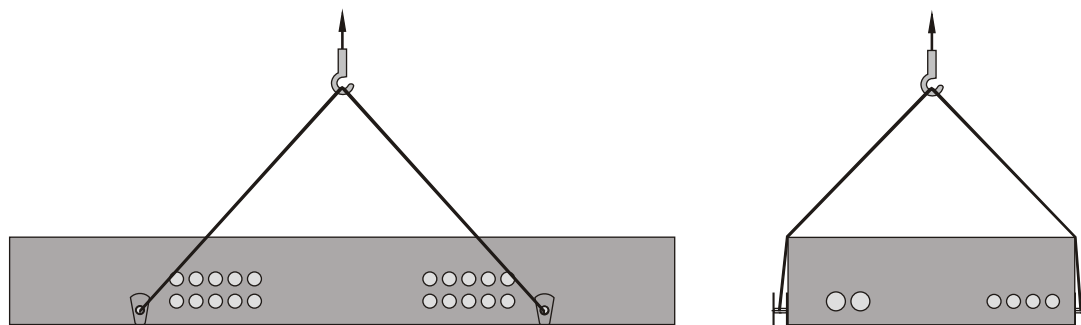
- część naziemna - wyposażona w aparaturę obudowa stacji bez transformatora;
- transformator / transformatory (o ile występują);
- fundament / fundamenty stacji;
- opcjonalnie nakładka dachowa (o ile występuje dach).

Z uwagi na wymiary i ciężar poszczególnych części stacji, do transportu należy używać:

- ciągnika z przyczepą niskopodwoziową (do transportu obudowa stacji - rys. 6.3. i 6.4.)
- samochodu skrzyniowego (do transportu fundamentu stacji z ewentualną nakładką dachową - rys. 6.5.).



Rys. 6.1. PODNOSZENIE OBUDOWY STACJI.



Rys. 6.2. PODNOSZENIE FUNDAMENTU STACJI.

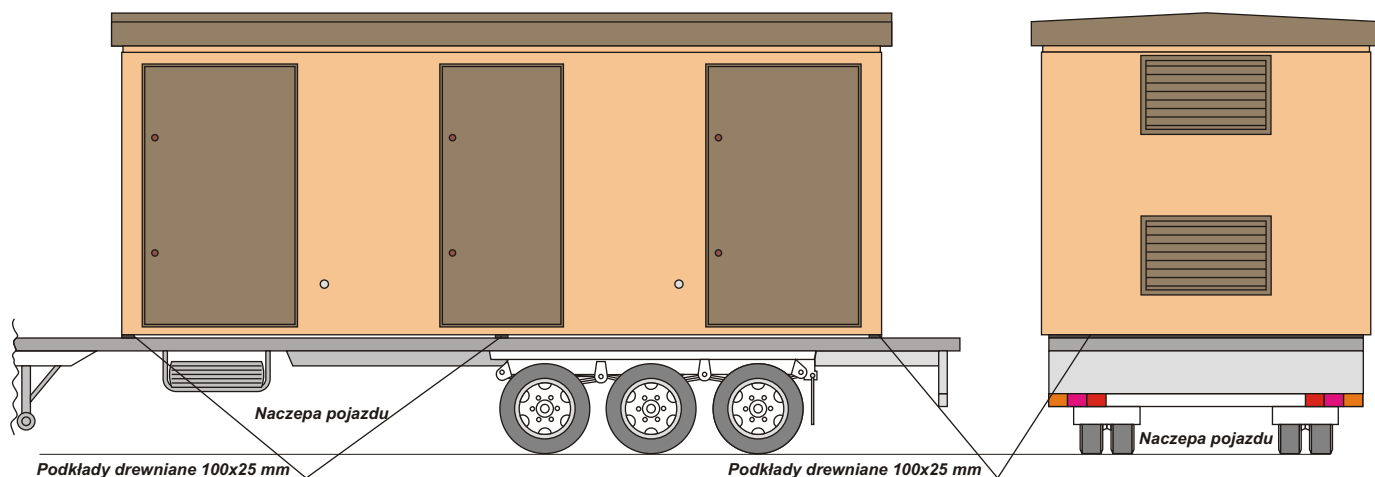
Do załadunku i rozładunku potrzebny jest następujący sprzęt w zależności od stacji:

**(UWAGA: UDŹWIG PODANO ORIENTACYJNIE;**

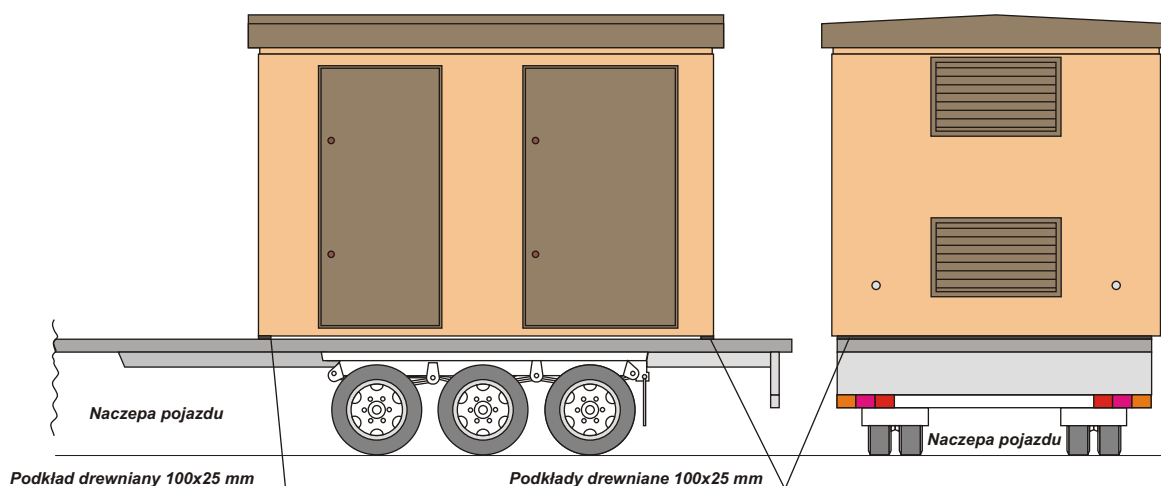
**UDŹWIG ZALEŻY OD USYTUOWANIA ŚRODKÓW TRANSPORTU I MIEJSCA ROZŁADUNKU):**

Typ stacji	Udźwig dźwigu (dane orientacyjne)	Zawiesia o udźwigu 6 ton	Inne
STLmb-3; STLmb-3,6	32 ton	Długości 6 m (obw. 12m) - 4 szt.	Podkłady drewniane 10x2,5 cm o długości dostosowanej do szerokości naczepy - 2 szt.
STLmb STLmb-5	32 ton	Długości 6 m (obw. 12m) - 4 szt.	Podkłady drewniane 10x2,5 cm o długości dostosowanej do szerokości naczepy - 3 szt.
STLmb-6; STLmb-7; STLmb-8	40 ton	Długości 6 m (obw. 12m) - 4 szt.	Podkłady drewniane 10x2,5 cm o długości dostosowanej do szerokości naczepy - 3 szt.
Dodatkowo niezależnie od typu stacji:			
- Specjalne uchwyty transportowe wraz z klinami blokującym			- 4 szt.
- Specjalne osłony dachowe			- 2 szt. (do stacji STLmb-7 i STLmb-8 - 4szt.)

Uchwyty transportowe należy umieszczać w otworach o średnicy  $\phi$  65 (wykonanych zarówno w fundamencie jak i obudowie stacji) i zabezpieczyć je specjalnymi klinami. Dach zabezpieczyć osłonami dachowymi. Należy uważać aby nie powstały żadne uszkodzenia mechaniczne. Podnoszenie obudowy i fundamentu stacji pokazano na rys. 6.1. i 6.2.

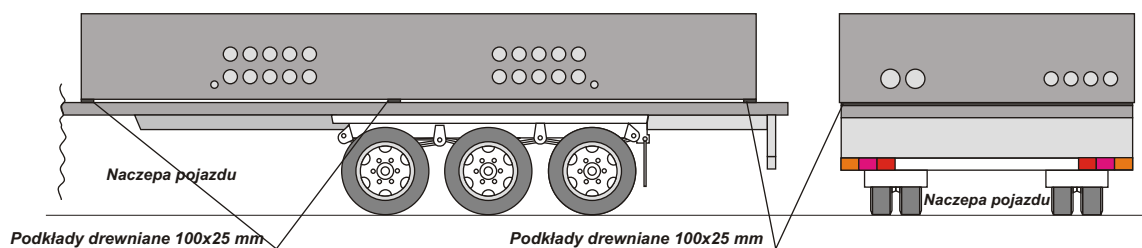


**RYS. 6.3. TRANSPORT OBUDOWY STACJI TYPU STLmb; STLmb-5; STLmb-6; STLmb-7; STLmb-8.**



**RYS. 6.4. TRANSPORT OBUDOWY STACJI TYPU STLmb-3; STLmb-3,6.**

Obudowę stacji jak i fundament należy na czas transportu ustawić na pokładach drewnianych. Po ustawieniu poszczególnych części stacji na pojazdach, podkłady powinny nie wystawać poza obrys naczepy pojazdu. Podkłady powinny być rozłożone na brzegach obudów i fundamentów stacji. W przypadku stacji STLmb, STLmb-5, STLmb-6, STLmb-7 i STLmb-8 oraz ich fundamentów dodatkowo podkład powinien być umieszczony pośrodku przewożonego elementu (rys. 6.3.; 6.4.; 6.5).



**RYS. 6.5. TRANSPORT FUNDAMENTU STACJI.**

## 6.2. POSADOWIENIE STACJI.

Stacja STLmb w terenie powinna być usytuowana zgodnie z projektem technicznym. Stacja, ze względu na głębokość przemarzania gruntu może być posadowiona we wszystkich strefach ( $0,7 \div 1,4$  m poniżej poziomu terenu) z ograniczeniem podanym w warunkach posadowienia. Ograniczeniem jest także zakres obciążeń od śniegu i wiatru, uwzględnionych dla konstrukcji stacji.

Głębokość posadowienia fundamentu powinna, według Normy PN-81/B03020, spełniać następujące warunki:

- zagłębienie podstawy fundamentu w stosunku do powierzchni przyległego terenu nie powinno być mniejsze niż 0,5 m; projektowanie zagłębienia mniejszego niż 0,5 m wymaga uzasadnienia;
- w gruntach wysadzinowych głębokość posadowienia nie powinna być mniejsza od umownej głębokości przemarzania  $H_z$ , którą należy przyjmować zgodnie z rys. 6.6. - zamieszczonym poniżej – dla danej części kraju; głębokość przemarzania należy mierzyć od poziomu projektowanego terenu. Do gruntów wysadzinowych zalicza się wszystkie grunty zawierające więcej niż 10% cząstek o średnicy zastępczej mniejszej niż 0,02 mm oraz wszystkie grunty organiczne (grunty spoiiste, o stopniu plastyczności  $I_L \leq 0,4$ . Pod całą powierzchnią fundamentu należy wymienić grunt na piasek gruby o stopniu zagęszczenia  $I_D \geq 0,2$  na głębokość zależną od strefy przemarzania, tj. max 1,4 m);
- przewiduje się posadowienie stacji bezpośrednio na podłożu gruntowym. Rozwiązanie takie może być zastosowane we wszelkiego rodzaju gruntach niespoistych i niewysadzinowych (piaski, żwiry) o stopniu zagęszczenia  $I_D \geq 0,2$  zalegających do głębokości min.  $0,7 \div 1,4$  m w zależności od strefy przemarzania gruntu.

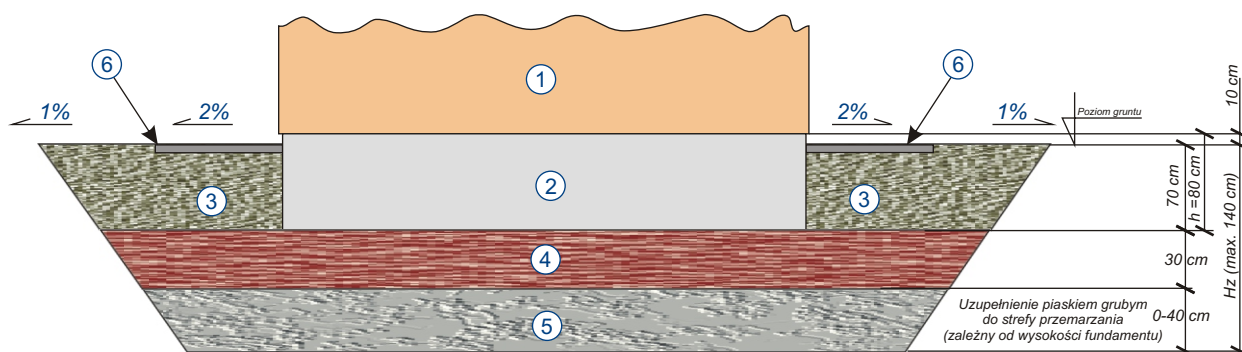


RYS. 6.6. PODZIAŁ POLSKI NA STREFY W ZALEŻNOŚCI OD GŁĘBOKOŚCI PRZEMARZANIA GRUNTÓW.



W przypadku występowania innych gruntów niż podane wyżej, należy wykonać indywidualny projekt posadowienia.

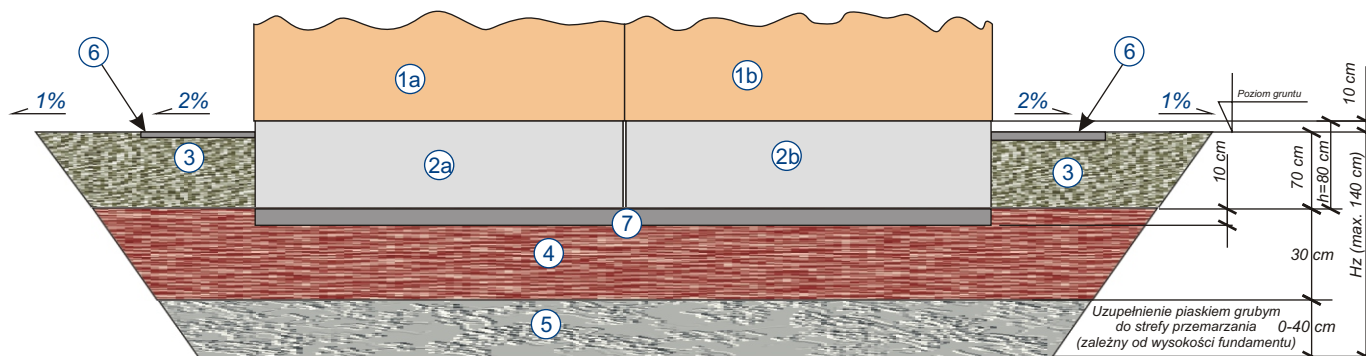
Wprowadzenie kabli do stacji jest możliwe ze wszystkich czterech stron i z tego względu przy wyznaczaniu długości i szerokości wykopu należy wziąć pod uwagę usytuowanie stacji i miejsca wprowadzenia kabli. Od strony przyłącza kablowego ściana wykopu powinna być oddalona od ściany fundamentu stacji o ~100 cm, a od pozostałych o ~40 cm. Usytuowanie fundamentu stacji w wykopie jest przedstawione na rys. 6.7.



**RYS. 6.7. POSADOWIENIE FUNDAMENTU STACJI W WYKOPIE** (gdzie:  $H_z$  - głębokość przemarzania gruntu;  $h$  - wysokość fundamentu stacji dla STLmb  $h = 80\text{cm}$ ).

Legenda:

1. – budynek stacyjny;
2. – fundament stacji, pokryty izolacją przeciwwilgociową;
3. – obsypka z grubego piasku;
4. – podsyпка o wysokości 30 cm z grubego piasku lub żwiru o średniej gęstości  $\geq 0,2$ ;
5. – dla **GRUNTÓW NIEWYSADZINOWYCH (PRZEPUSZCZAJĄCYCH WODĘ)** – podyspać do głębokości strefy przemarzania w danym regionie;  
– dla **GRUNTÓW WYSADZINOWYCH (NIEPRZEPUSZCZAJĄCYCH WODĘ)** – wymiana gruntu na piasek gruby do głębokości strefy przemarzania w danym regionie;
6. – płytki chodnikowe 35x35 lub kostka brukowa ułożona na szerokość ok. 70 cm wokół stacji.



**RYS. 6.8. POSADOWIENIE DWÓCH FUNDAMENTÓW STACJI (LUB DWÓCH STACJI NA ODDZIELNYCH FUNDAMENTACH) W WYKOPIE** (gdzie:  $H_z$  - głębokość przemarzania gruntu;  $h$  - wysokość fundamentu stacji dla STLmb  $h = 80\text{cm}$ ).

Legenda:

- 1a. i 1b. – budynek stacyjny lub dwa oddzielne budynki stacyjne;
- 2a. i 2b. – dwa oddzielne fundamenty stacji, pokryte izolacją przeciwwilgociową;
3. – obsypka z grubego piasku;
4. – podsyпка o wysokości 30 cm z grubego piasku lub żwiru o średniej gęstości  $\geq 0,2$ ;
5. – dla **GRUNTÓW NIEWYSADZINOWYCH (PRZEPUSZCZAJĄCYCH WODĘ)** – podyspać do głębokości strefy przemarzania w danym regionie;  
– dla **GRUNTÓW WYSADZINOWYCH (NIEPRZEPUSZCZAJĄCYCH WODĘ)** – wymiana gruntu na piasek gruby do głębokości strefy przemarzania w danym regionie;
6. – płytki chodnikowe 35x35 lub kostka brukowa ułożona na szerokość ok. 70 cm wokół stacji.
7. – płyta cementowa stabilizująca o wysokości 10 cm na szerokości i długości obu posadowionych fundamentów.

Po ustawieniu stacji i wykonaniu przyłączy elektrycznych wykop wypełnić piaskiem zagęszczając go warstwami co 20 cm. Warstwa wierzchnia wykopu powinna być wykończona zgodnie z planem zagospodarowania terenu. Otwory w fundamentie do mocowania uchwyty transportowych po ustawieniu stacji w wykopie należy zabezpieczyć przed wilgocią i zanieczyszczeniem przez wypełnienie ich odpowiednimi materiałami budowlanymi, przy czym zalecane jest wyprowadzenie instalacji uziemiającej właśnie przez otwory transportowe. Po posadowieniu i przyłączeniu stacji klient powinien wykonać opaskę obwodową wokół stacji z płyt chodnikowych 35x35 cm lub kostki brukowej.

Uwaga.

Wymagana jest indywidualna analiza konstrukcyjna w przypadkach:

- odmiennych od wyżej wymienionych
- posadowienia obiektu na skarpach lub w ich pobliżu
- jeżeli obok projektu się wykopy
- na szkodach górniczych
- w gruntach nawodnionych.

Wymagana jest ponadto każdorazowa adaptacja projektu do niniejszych warunków przez osobę uprawnioną. Adaptacja dotyczy wyboru wariantów posadowienia w zakresie przewidzianym projektem.

### 6.3. MONTAŻ STACJI

Prace montażowe należy przeprowadzić w następującej kolejności:

1. montaż transformatora;
2. wykonanie połączenia między transformatorem a rozdzielnicą SN;
3. wykonanie połączenia między transformatorem a rozdzielnicą nN;
4. wykonanie połączenia uziemienia wewnętrznego z uziomem zewnętrznym.

Transformator powinien być ustawiony wzdłuż osi drzwi stroną DN od strony przegrody siatkowej. Przed umieszczeniem transformatora w komorze należy dostosować szyny jezdne (ich szerokość) do typu montowanego transformatora, jak również w odpowiednich miejscach ustawić elementy blokujące koła.

Połączenie między transformatorem a rozdzielnicą SN realizowane jest za pomocą kabli typu YHAKXS 1x70mm<sup>2</sup> 12/20kV dostarczonych przez producenta stacji. Połączenie między transformatorem a rozdzielnicą nN może być realizowane w zależności od wybranego wariantu kablami giętkimi lub mostem szynowym. Kable powinny być mocowane na swej trasie w uchwytach dostarczonych przez producenta. Zarobienie kabli nN i SN od strony transformatora dokonuje zamawiający z osprzętu dostarczanego przez producenta po ustawieniu stacji i włożeniu do wnętrza transformatora.

### 6.4. RODZAJE I PRZEKROJE KABLI PRZYŁĄCZANYCH DO STACJI

Rodzaje kabli.

a/ Rozdzielnica SN

- kable jednożyłowe w izolacji z polietylenu sieciowanego o przekroju do 240 mm<sup>2</sup>
- kable trójżyłowe w izolacji papierowej z syciwem nieściekającym o przekroju do 240 mm<sup>2</sup>.

b/ Rozdzielnica nN

- kable wielożyłowe lub jednożyłowe o przekroju żył roboczych do 240 mm<sup>2</sup>.

Zakończenia kabli przyłączanych do stacji:

a/ Rozdzielnica SN (pola zasilające)

- kable jednożyłowe w izolacji z polietylenu sieciowanego - typowe rozwiązania głowic wewnętrznych z atestem Instytutu Energetyki dopuszczone do stosowania w sieciach Energetyki Zawodowej.
- kable trójżyłowe w izolacji papierowej z syciwem nieściekającym - głowice małogabarytowe typu EPKT firmy Raychem, z atestem Instytutu Energetyki

b/ Rozdzielnica nN (pola odpływowe)

- kable bez głowic zakończone końcówkami rurkowymi miedzianymi lub aluminiumowymi (w zależności od rodzaju kabla) do zaprasowania.

### 6.5. USZCZELNIENIE PRZEPUSTÓW KABLOWYCH

Kable przy wprowadzeniu do stacji transformatorowej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami, a miejsca wprowadzenia kabli do otworów w fundamencie stacji powinny być uszczelnione. By spełnić te wymagania proponujemy wykorzystanie typu PKL i rurowych. Rozwiązania oprócz funkcjonalności zapewniają wodoszczelność, odporność na zmienne warunki atmosferyczne, odporność na agresywność chemiczną gruntu.

#### Proponowane rodzaje uszczelnień:

**- Przepust typu PKL produkcji Elektromontaż-Lublin Sp. z o.o.**

Przepusty te wykonywane są z dwóch tarcz metalowych, okrągłych z otworami przez które przechodzi kabel. Między tarczami znajduje się wkład gumowy uszczelniający. Tarcze metalowe skręcane na obwodzie śrubami powodują ściśnięcie gumy a tym samym uszczelnienie kabla oraz uszczelnienie przepustu względem ścianek betonu.

Rodzaje przepustów:

- Przepusty  $\phi$  170 mm dla kabli SN z trzema otworami,
- Przepusty  $\phi$  125 mm dla kabli nN z jednym otworem.

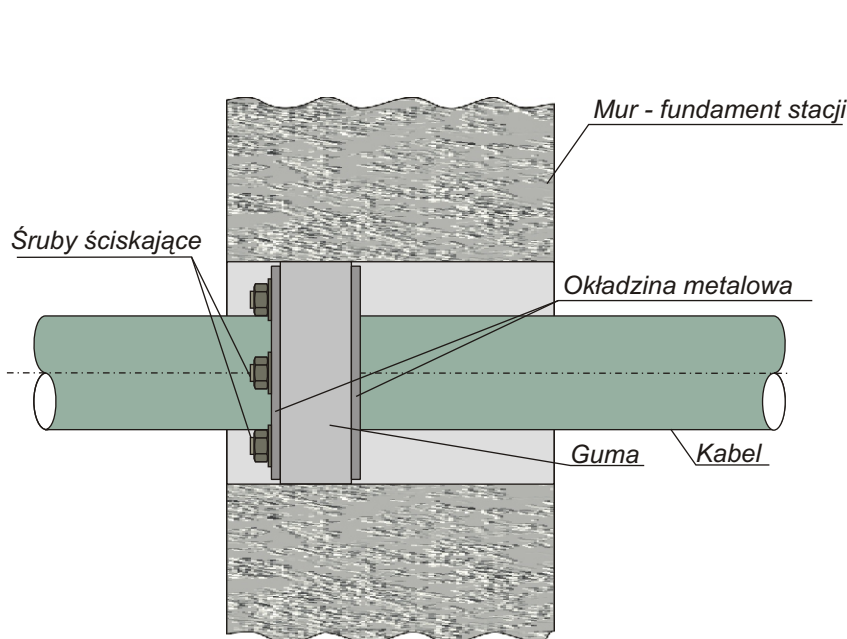
Wskazane jest aby procesu uszczelniania (skręcania) dokonywać w ten sposób by nakrętki były dostępne z wnętrza fundamentu.

W celu zamówienia przepustów tarczowych u producenta stacji należy podać typy kabli SN i nN lub ich średnicę zewnętrzną.

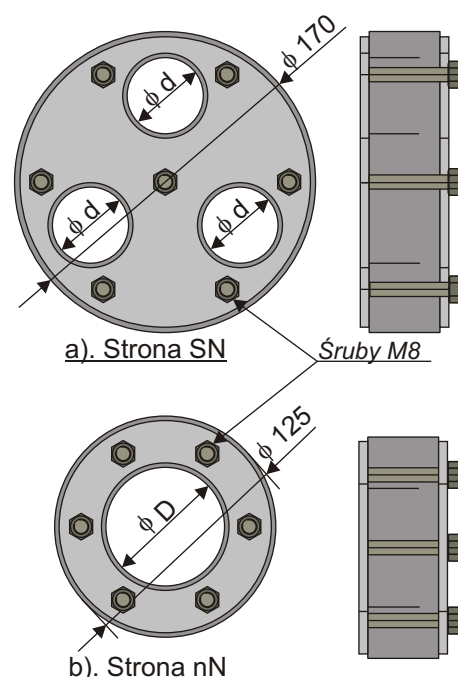
Przepusty przewidziano dla następujących przekrojów kabli:

- SN – kable o przekrojach 1x240 mm<sup>2</sup>, 1x120 mm<sup>2</sup> lub 1x70 mm<sup>2</sup> (tylko dla kabli pojedynczych suchych);
- nN - kable o przekrojach 4x240 mm<sup>2</sup>; 4x185 mm<sup>2</sup>; 4x150 mm<sup>2</sup>; 4x120 mm<sup>2</sup> i inne.

Zaletą powyższego sposobu uszczelniania jest jego duża skuteczność, możliwość wielokrotnego stosowania bez rozkuwania betonu, brak konieczności ustalania ilości i typu kabla na etapie zamawiania stacji.



RYS. 6.9. PRZEPUST PKL W PRZEKROJU.



RYS. 6.10. PRZEPUST PKL A). STRONA SN, B) STRONA nN.

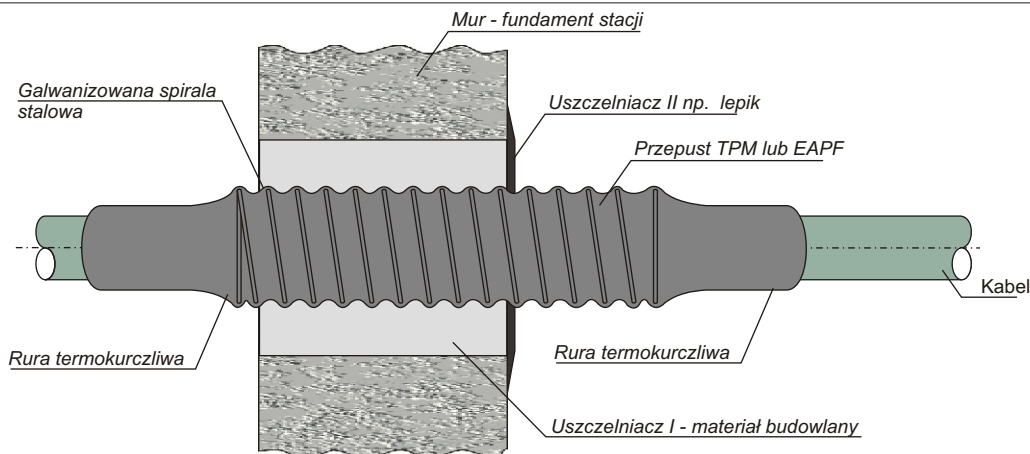
Przepusty SN	Zakres średnic kabla.	Max. Średnica kabla "d"	Przepusty nN	Zakres średnic kabla.	Max. Średnica kabla "D"
PKL-170-3/40	36 ÷ 41 mm	43 mm	PKL-125/64	60 ÷ 65 mm	67 mm
			PKL-125/54	50 ÷ 55 mm	57 mm
			PKL-125/49	46 ÷ 50 mm	52 mm
PKL-170-3/35	31 ÷ 36 mm	38 mm	PKL-125/45	42 ÷ 46 mm	48 mm
			PKL-125/40	38 ÷ 42 mm	44 mm
			PKL-125/36	31 ÷ 37 mm	39 mm
PKL-170-3/30	26 ÷ 31 mm	33 mm	PKL-125/30	25 ÷ 31 mm	33 mm
			PKL-125/23	20 ÷ 25 mm	27 mm
			PKL-125/19	14 ÷ 20 mm	22 mm

UWAGA:

**KABLE RÓŻNYCH PRODUCENTÓW RÓŻNIĄ SIĘ ŚREDNICAMI - PROSIMY O SPRAWDZENIE CZY ŚREDNICA DOBRANEGO KABLA MIEŚCI SIĘ W ZAKRESIE PROPONOWANYCH ŚREDNIC.**

- **Termokurczliwe przepusty murowe** produkcji ZOT RADPOL S.A. Człuchów (przepust typu TPM), lub Raychem (przepust typu EPAF).

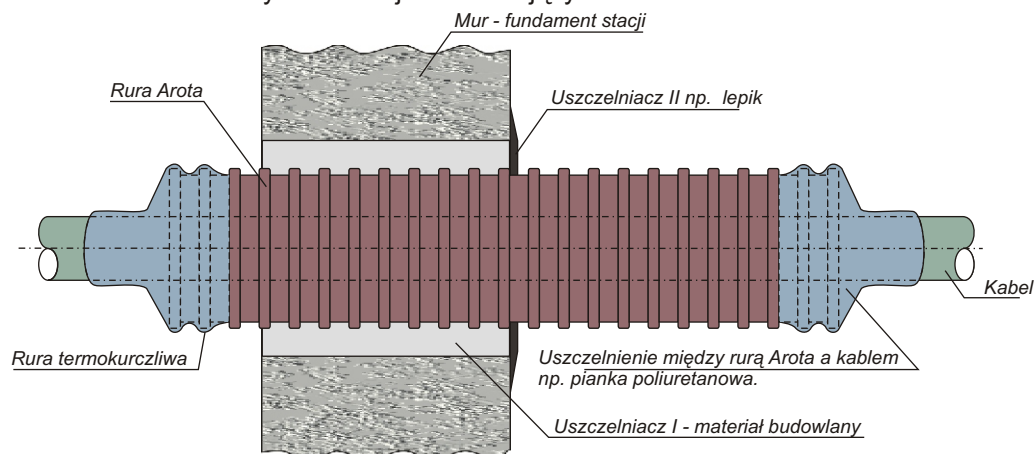
Po przeciągnięciu kabla przez przepust, wystające zakończenia przepustu obkurcza się na kablu za pomocą palnika gazowego lub dmuchawy gorącego powietrza. Środek uszczelniający topi się przy tym i uszczelnia kabel. Wystające końcówki służą ponadto jako ochrona przeciwzgięciowa, przeciwdziałająca uszkodzeniom izolacji zewnętrznej kabla. Powierzchnię zewnętrzną przepustu należy uszczelnić trwale zaprawą betonową lub pianką. Wypełnienia dokonane materiałami budowlanymi należy pokryć środkiem zabezpieczającym przed wnikaniem wilgoci. Z uwagi na znaczne wymiary (średnicę) przepustów typu TPM, nie zalecamy stosowania tego sposobu do prowadzenia trzech kabli w jednym otworze. W przypadku wybrania tego typu uszczelnień klient obowiązany jest do zakupu takich przepustów we własnym zakresie.



RYS. 6.11. TERMOKURCZLIWY PRZEPUST MUROWY TPM W PRZEKROJU.

### - Przepusty rurowe

Rozwiązanie to polegałoby na wprowadzeniu kabli nN i SN do stacji za pośrednictwem rur Arota. W tym celu rury Arota o średnicy 160 mm (strona SN) i 110 mm (strona nN) oraz długości według potrzeb należy uszczelniać za pomocą pianki poliuretanowej (montażowej) w otworach fundamentu, po czym wprowadzone kable należy uszczelnąć w rurach za pomocą koszulek termokurczliwych typu RGK (Radpol) dla kabli nN lub głowiczek-trójpaczatek dla kabli SN. Zakupu rur Arota i elementów termokurczliwych dokonuje Zamawiający.



RYS. 6.12. PRZEPUST RUROWY z RURĄ AROTA W PRZEKROJU.

### - Zestawy uszczelniające produkcji Raychem (typ - pneumatyczne rękawy uszczelniające RDSS).

Powyższe zestawy nie są standardowo dostarczane przez producenta stacji. Dlatego też w przypadku decyzji o zastosowaniu tego rozwiązania klient powinien samodzielnie zaopatrzyć się w zestawy uszczelniające.

### - System modułowy produkcji Huff-Technik (typ HSI).

Przepust kablowy składa się z trzech elementów: uchwytu bagietowego, pokrywy systemowej oraz głowiczki termokurczliwej. Ponieważ uchwyt bagietowy mocowany jest w fundamencie na etapie prefabrykacji fundamentu, należy wcześniej przy zamawianiu stacji określić typ i ilość przepustów oraz wskazać wejścia ich mocowania. Po uzgodnieniu ilości i rodzajów przepustów Producent może we własnym zakresie dokonać zakupu tylko uchwytów bagietowych lub oczekiwać od Zamawiającego dostarczenia tychże uchwytów w zależności od ustaleń z Działem Sprzedaży Producenta. Pozostałe części kupuje Zamawiający.

Montaż odbywa się następująco: na kabel zostaje nałożona głowiczka termokurczliwa i pokrywa systemowa. Po podłączeniu kabla zatrząskuje się pokrywą systemową w uchwycie bagietowym, a w celu uszczelnienia obkurcza się głowiczkę termokurczliwą, której jeden koniec zostaje obkurczony na pokrywie systemowej a drugi na kablu. Niewątpliwą zaletą tego rozwiązania jest to, że ewentualna wymiana kabli eliminuje potrzebę rozkuwania fundamentu, przez co zmniejszamy ryzyko uszkodzenia kabli uprzednio zainstalowanych.

## 6.6. UZGADNIANIE FAZ

Zamontowane w rozdzielnicach SN stacyjne wskaźniki napięcia są elementem wyposażenia pozwalającym również uzgadniać fazy podłączanego kabla przy użyciu miernika cyfrowego. Operacja uzgadniania faz wymaga właściwego przygotowania pod względem bezpieczeństwa pracy oraz nadzoru służb kierujących ruchem. Przed podłączeniem napięcia należy sprawdzić poprawność i pewność połączeń elementów stacyjnych wskaźników napięcia, a zwłaszcza podłączenia przewodu uziemiającego gniazdo wskaźników.

W celu ułatwienia prawidłowego dokonywania uzgodnień faz przyłączanych kabli SN proponuje się zakupić dodatkowo, specjalne do tego celu wyposażenie w postaci typowego uzgadniacza faz zalecanego przez producenta rozdzielnic SN (dotyczy rozdzielnic z SF<sub>6</sub>) lub miernika (woltomierza) o dużej czułości (w przypadku rozdzielnic stałopowietrznych).

## 7. UZIEMIENIE

Jako środek ochrony przeciwporażeniowej w stacji zastosowano uziemienie ochronne. Stacja posiada uziemienie robocze niskiego napięcia oraz uziemienie ochronne średniego napięcia przyłączone do wspólnego uziomu.

W opracowaniu podano niezbędne informacje potrzebne do optymalnego zaprojektowania i wykonania instalacji uziemiającej zgodnej z aktualnymi wymaganiami.

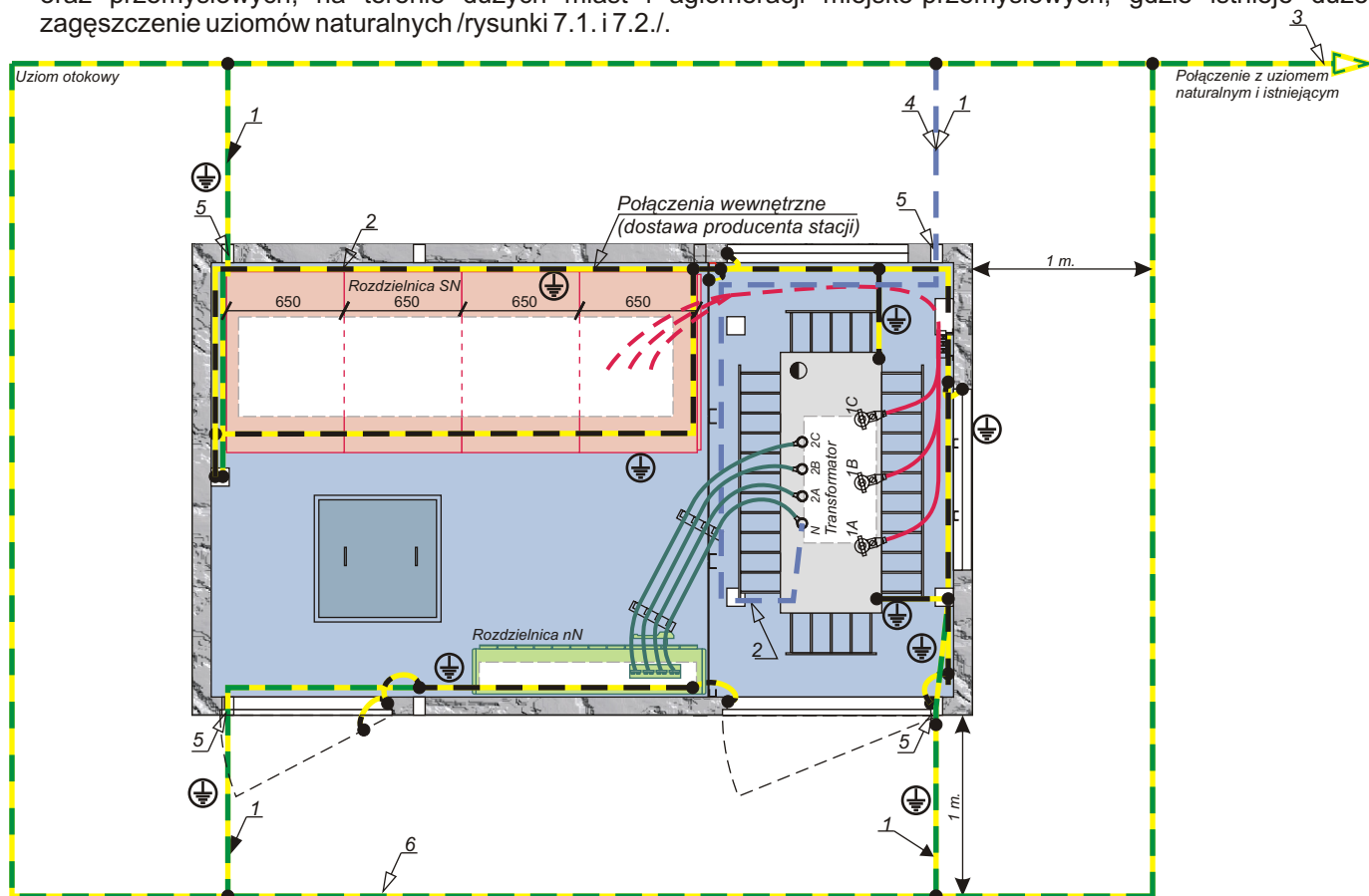
W projekcie podano również przykładowe sposoby rozwiązania instalacji uziemiającej. Wybór odpowiedniego sposobu wykonania instalacji zależy od warunków lokalizacji stacji, od sposobu powiązania stacji z siecią SN i dostępności oraz rozległości uziomów naturalnych.

Należy jednak pamiętać, że zalecane jest podłączanie uziemień roboczych stacji z uziomem zewnętrznym przez otwory transportowe fundamentu. Możliwe jest również przeprowadzenia uziemienia przez złącza kontrolne.

### 7.1. DOBÓR I WYKONANIE UZIEMIENIA

Optymalny dobór lub adaptacja uziemienia stacji SN/nN polega na przyjęciu takiego rozwiązania, które przy minimalnych nakładach materiałowych i finansowych gwarantuje parametry zgodnie z obowiązującymi przepisami, a tym samym zachowanie bezpieczeństwa porażeniowego w stacji SN/nN i sieci nN. Ze względu na stopień zagęszczenia istniejących uziomów naturalnych w miejscu budowy stacji proponuje się następujące rozwiązania:

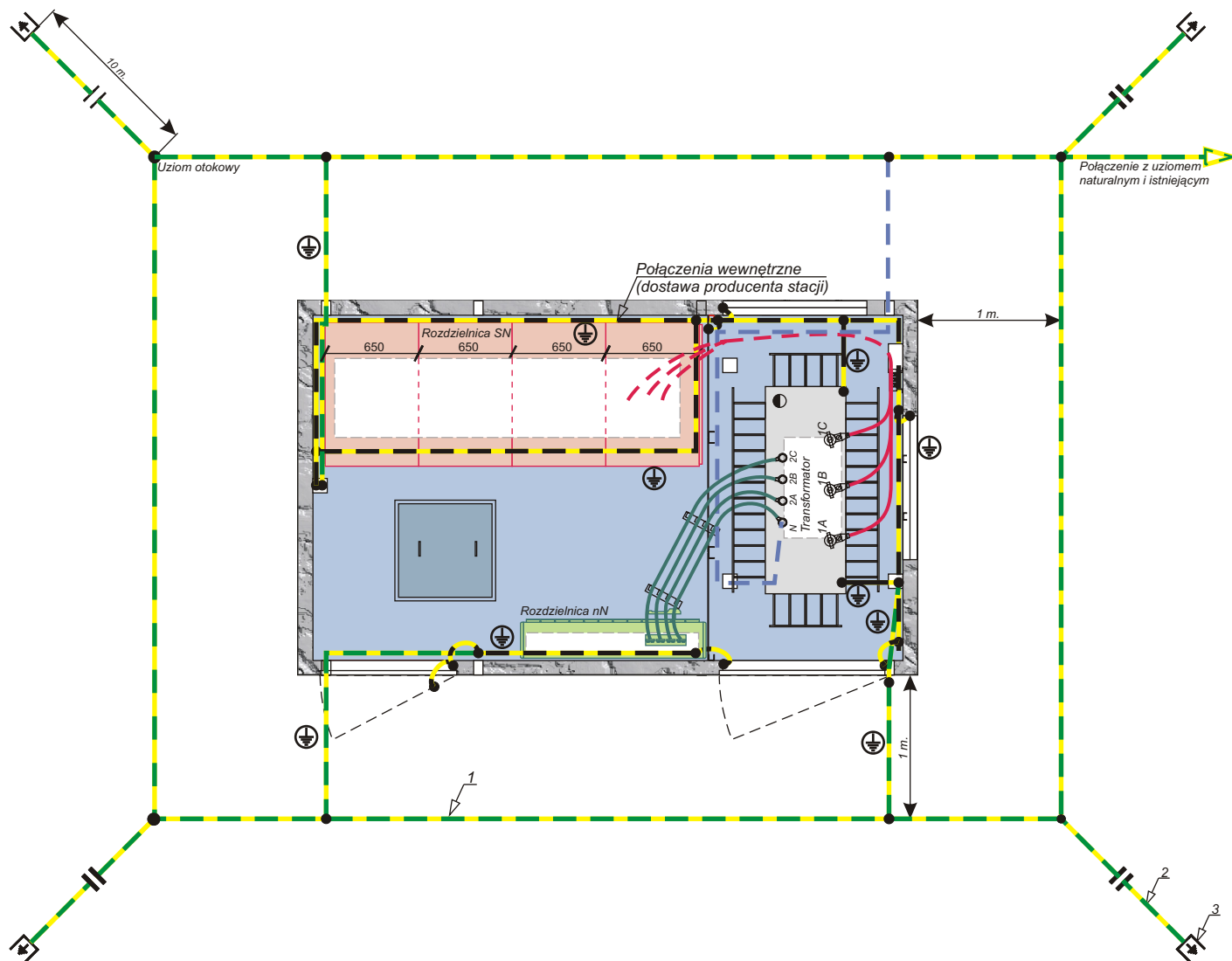
**Rozwiązanie 1** - przeznaczone dla stacji zlokalizowanych w bezpośrednim sąsiedztwie budynków mieszkalnych oraz przemysłowych, na terenie dużych miast i aglomeracji miejsko-przemysłowych, gdzie istnieje duże zagęszczenie uziomów naturalnych /rysunki 7.1. i 7.2./.



Rys. 7.1. UZIEMIENIE STACJI – ETAP 1.

#### Legenda:

1. Bednarkę 30x4mm uziemienia ułożyć na głębokości 0,8m.
2. Bednarkę uziemiającą wewnątrz stacji malować:
  - uziemienia roboczego (punktu neutralnego transformatora); farba niebieska;
  - uziemienia ochronnego; farba żółta i paski farba zielona;
3. Uziemienie stacji połączyć z istniejącymi uziomami naturalnymi.
4. Uziemienie punktu neutralnego transformatora za pomocą bednarki (w przypadku zastosowania zacisków izolowanych po stronie nN transformatora uziemienie robocze punktu neutralnego należy zrealizować za pomocą przewodu giętkiego o przekroju jak PEN i doprowadzić do osobnej bednarki uziemiającej połączonej z uziomem otokowym).
5. Otwory do podnoszenia fundamentu, po wprowadzeniu połączeń, należy uszczelnić.
6. Uziemienie otokowe (w zależności od oporności gruntu FeZn 20x4 lub 30x4 mm).



RYS. 7.2 UZIEMIENIE STACJI – ETAP 2. ROZWIĄZANIE 1.

**Legenda:**

1. Istniejący uziom otokowy.
2. bednarka stalowa ocynkowana 20x4 – 40 mb;
3. pręt stalowy ocynkowany  $\Phi$  12mm o długości 10 m. – szt. 4

Instalacje uziemiającą należy wykonać etapami. Kolejność postępowania :

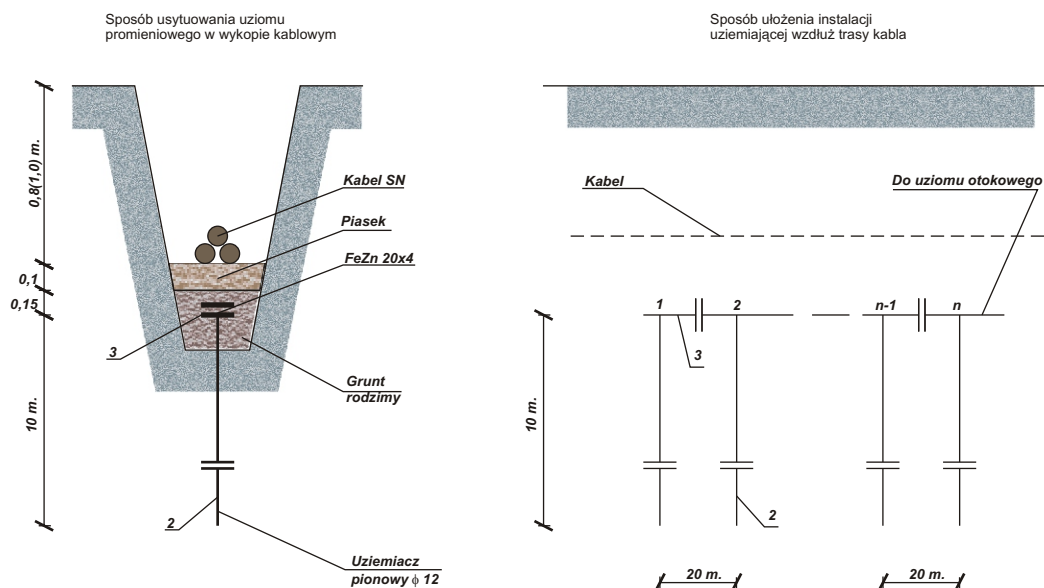
**a) Etap 1**

- 1) w oparciu o aktualne przepisy należy określić wymaganą wartość uziemienia stacji;
- 2) wokół stacji wykonać uziom otokowy w odległości 1m od zarysu stacji na głębokości 0,8m;
- 3) do uziomu otokowego przyłączyć przewody uziemiające uziemienia ochronnego SN oraz przewody ochronne uziemienia roboczego nN wyprowadzone ze stacji;
- 4) uziom otokowy należy połączyć z:
  - dostępnym uziomem fundamentowym pobliskiego budynku wykonanym zgodnie z aktualnymi przepisami;
  - dostępną szyną wyrównawczą lub zaciskiem wyrównawczym pobliskiego budynku, do którego są przyłączone wszelkie metalowe instalacje i konstrukcje znajdujące się w budynku zgodnie z aktualnymi przepisami. Jeżeli uziom fundamentowy budynku połączony jest z szyną wyrównawczą nie ma potrzeby prowadzenia dwóch przewodów uziomowych do uziomu otokowego stacji;
- 5) po ułożeniu kabla i uziemieniu ich metalowych powłok lub żył powrotnych dokonać pomiaru rezystancji wypadkowej uziemienia stacji przy zastosowaniu metody technicznej małąprądowej. Zwraca się uwagę, że w warunkach miejskich o dużym zagęszczeniu uziomów naturalnych, stosowanie metod mostkowych do pomiaru rezystancji uziemienia (np. miernik typu IMU) jest niewłaściwe a uzyskane wyniki są niewiarygodne;
- 6) otrzymany wynik z pomiarów porównać z wartością wcześniej określoną i w przypadku, gdy wartość zmierzona będzie większa od wartości dopuszczalnej (co może zaistnieć niezmiernie rzadko) należy podjąć decyzje o przystąpieniu do wykonania etapu 2.

b) **Etap 2** - polega na rozbudowaniu uziomu otokowego o uziomy pionowe, ilość uziomów pionowych należy dobrać w zależności od wyników pomiarów.

**Rozwiązanie 2** - dotyczy stacji wolnostojących zlokalizowanych na terenach małych miast i osiedli o dużej rezystywności elektrycznej gruntu i małym nasyceniu uziomów naturalnych /rysunki 7.1. i 7.3./ Zagęszczenie uziomów naturalnych /rysunki 7.1. i 7.2./.

## UZIOM PROMIENIOWY



Rys. 7.3. UZIEMIENIE STACJI – ETAP 2. ROZWIĄZANIE 2.

Kolejność postępowania jest następująca:

- 1) określić wymaganą wartość rezystancji uziemienia stacji;
- 2) wokół stacji ułożyć uziom wyrównawczy na głębokości 0,8 m i w odległości 1 m od zarysu stacji;
- 3) do uziomu wyrównawczego podłączyć przewody uziemiające i ochronne wyprowadzone ze stacji;
- 4) w pogłębionym o 15 cm (w stosunku do wymaganego) wykopie kablowym zagłębić uziemiacze pionowe (o długości 10 m każdy, oddalone od siebie o 20 m) i następnie połączyć je bednarką przyłączoną do uziomu otokowego stacji. Po wykonaniu uziomu bednarkę należy przykryć 15 cm warstwą gruntu rodzimego, a następnie przystąpić do układania kabla. Długość bednarki uziemiającej i liczba uziemiaczy zależy od rezystywności elektrycznej gruntu i wymaganej rezystancji uziemienia;
- 5) po zmontowaniu linii kablowych SN wykonać pomiary wypadkowej rezystancji uziemienia (metodą techniczną);
- 6) w razie konieczności, rozbudować uziom sztuczny stacji stosując uziom promieniowy poziomy wspomagany uziemiaczami pionowymi i powtórzyć pomiary.

Przytoczone rozwiązania stanowią przykłady, które mogą być adoptowane w całości lub częściowo przez projektanta lub wykonawcę stosownie do warunków lokalnych oraz możliwości i ograniczeń technologicznych wykonawcy.

## 7.2. WSKAZÓWKI MONTAŻOWE

- a) Proponowane minimalne wymiary materiałów użytych do budowy uziemień, spełniające wymagania obowiązujących przepisów są następujące:
  - bednarka stalowa ocynkowana - 20x4 mm;
  - pręt stalowy -  $\phi$  12 mm.
 O wyborze innych, większych wymiarów materiałów użytych do uziemienia winien zdecydować projektant lub wykonawca, stosownie do możliwości zaopatrzeniowych oraz technologii budowy.
- b) Montaż uziemień, łączenie elementów uziemienia, rozmieszczenie i wykonanie zacisków kontrolnych, zabezpieczenie antykorozyjne miejsc łączenia itp. należy przeprowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- c) Pomiary wypadkowej rezystancji stacji, zwłaszcza tam gdzie wykorzystuje się uziomy naturalne, należy wykonać metodą techniczną małoprądową. Metody mostkowe są tu absolutnie niewiarygodne. W czasie wykonywania pomiarów wszystkie uziomy naturalne, w tym powłoki i opancerzenie oraz żyły powrotne kabli SN i nN winny być przyłączone do uziomu otokowego stacji.
- d) W szczególnie trudnych sytuacjach, gdzie występują duże prądy zwarć doziemnych, duża rezystywność elektryczna gruntu i brak uziomów naturalnych, uziemienia stacji winny być projektowane indywidualnie.

## 8. OCHRONA ŚRODOWISKA

Stacja swym rozwiązaniem nie stanowi zagrożenia ekologicznego. Znajdujący się w niej transformator umieszczony jest w komorze transformatorowej wyposażonej w otwór w podłodze. Otwór umożliwia wyciek awaryjny oleju do szczelnej miski olejowej wykonanej w prefabrykacie fundamentu, mogącej pomieścić 100% zawartości oleju transformatora.

## 9. ADAPTACJA DOKUMENTACJI

Przy adaptacji albumu dla potrzeb zadania inwestycyjnego, oprócz czynności formalno-prawnych związanych z lokalizacją stacji, należy:

- ustalić schemat strukturalny stacji w oparciu o warunki techniczne wydane przez Zakład Energetyczny;
- ustalić z dostawcą energii elektrycznej rodzaj wymaganego sposobu pomiaru i zaadoptować lub zaprojektować wymagany układ pomiarowy;
- zaprojektować uziemienie stacji w oparciu o pomiary rezystywności gruntu z uwzględnieniem uziomów naturalnych;
- określić sposób montażu uwzględniający możliwości transportowe i przeładunkowe.

## 10. GWARANCJA

Producent udziela 24 miesięcznej gwarancji na swoje wyroby z wyłączeniem aparatów produkcji innych producentów, na które udzielany jest inny okres gwarancyjny.

W okresie gwarancji i rękojmi, Producent ponosi odpowiedzialność za usterki i uszkodzenia spowodowane błędną konstrukcją, zastosowaniem niewłaściwych materiałów lub niewłaściwym wykonaniem.

Producent nie ponosi odpowiedzialności za usterki i uszkodzenia będące wynikiem m.in.:

- niewłaściwej obsługi czy eksploatacji;
- braku konserwacji;
- niewłaściwie wykonanych prac inżynieryjno-budowlanych;
- występowania siły wyższej.



## 11. SPOSÓB ZAMAWIANIA STACJI

### 11.1 OPIS OBUDOWY, RODZAJ TYNKU, ŚLUSARKI ITP.:

**TYP STACJI:** .....  
(STLmb-3; STLmb-3,6; STLmb; STLmb-5; STLmb-6; STLmb-7; STLmb-8).

**DACH - WARIANTY:**

- „0” – DACH BETONOWY - WARIANT PODST.  
 „1” – DACH CZTEROSPADOWY /NAKLADKA NA DACH /;  
 „2” – DACH DWUSPADOWY /NAKLADKA NA DACH BETONOWY/;  
 – NIETYPOWY - DO UZGODNIENIA Z DZIAŁEM SPRZEDAŻY;.....

**POKRYCIE DACHU W PRZYPADKU WARIANTU INNEGO NIŻ WARIANT „0”:**

- GONT BITUMICZNY  – BLACHODACHÓWKA  
 – NIETYPOWY DO UZGODNIENIA Z DZIAŁEM SPRZEDAŻY;.....

**KOLORYSTYKA DACHU**

**DACH BETONOWY - WARIANT „0”**

- KOLOR STANDARDOWY RAL 8017 /ciemny brąz/  
 – INNY - RAL .....

**DACH WARIANT „1” LUB „2”**

W ZALEŻNOŚCI OD KOLORÓW UDOSTĘPNIANYCH PRZEZ PRODUCENTA

**TYNKI STACJI:**

- STANDARD** – TYNK STRUKTURALNY AKRYLOWY

- INNY – UZGODNIĆ Z DZIAŁEM SPRZEDAŻY .....

**KOLOR TYNKU**

- STANDARD** - RAL 1001 /BEŻOWY/;

- INNY – UZGODNIĆ Z DZIAŁEM SPRZEDAŻY .....

**ŚLUSARKA (ŻALUZE I DRZWI):**

- STANDARD** – STAŁOWE

- ALUMINIOWE

**ŻALUZE**

- STANDARD** – BEZ FILTRÓW PRZECIWPYŁOWYCH

- Z FILTRAMI PRZECIWPYŁOWYMI

**DRZWI** - /STANDARDOWO Z USZAMI NA KŁÓDKĘ/

- STANDARD** – BEZ ŻALUZI

- Z ŻALUZJAMI

- DODATKOWE ELEMENTY DRZWI – DO UZGODNIENIA Z DZIAŁEM SPRZEDAŻY .....

**ZAMKI**

- STANDARD** – ZAMEK ZASUWOWY ATLAS

- INNY – DO UZGODNIENIA Z DZIAŁEM SPRZEDAŻY.....

**ŚCIANY ODDZIELENIA PRZECIWOŻAROWEGO /SOP/**

- STANDARD** - BEZ SOP

- SOP – DO UZGODNIENIA Z DZIAŁEM SPRZEDAŻY .....

### 11.2 SPOSÓB OZNACZENIA ROZDZIELNICZY SN W STACJI TYPU STLmb:



**A – WYKONANIE OBUDOWY ROZDZIELNICZY RSL:**

- 0 – Standardowe  
 1 – Łukochronne – nie dotyczy wariantów 1 /OR4(5) T/i 6 (OM(B) T)  
 - prąd zwarcia łukowego 12,5 kA  
 - prąd zwarcia łukowego 16 kA

**B – NAPIĘCIE ZNAMIONOWE ROZDZIELNICZY**

- 17,5 kV  
 24 kV

**C – WARIANT ROZDZIELNICZY / ZASTOSOWANY ROZŁĄCZNIK:**

- 1 – OR4 (5) T /ABB/  
 2 – OR4 (5) P /ABB/  
 3 – NAL (F) /ABB/  
 4 – KL (F) S /Ormazabal/  
 5 – KL (F) /Ormazabal/  
 6 – OM (B) T /ZWAE/  
 7 – OM (B) /ZWAE/  
 8 – wariant z polami wyłącznikowymi

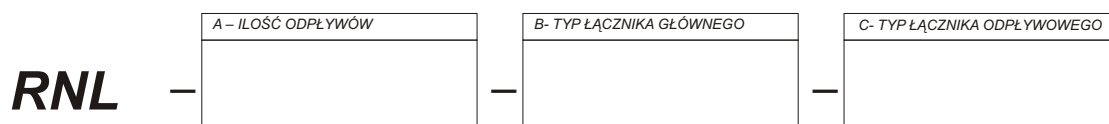
**D – WYSZCZEGÓLNIENIE PÓL ROZDZIELNICZY RSL:**

- L1 – pole liniowe  
 W1 – pole wyłącznikowe  
 T1 – pole transformatorowe  
 PR – pole pomiarowe z rozłącznikiem  
 P1 – Pole pomiarowe  
 P2, P3 – Pole pomiarowe ze wzniosem szyn  
 S1, S2 – pole sprzęgłowe  
 Sz1, Sz2 – pole wzniosu szyn  
 O1 – pole ogranicznikowe z rozłącznikiem  
 O2 – pole ogranicznikowe bez rozłącznika  
 PT – pole transformatorowe z przekładnikami prądowo-napięciowymi,

**PRZYKŁAD ZAMÓWIENIA:**

**RSL – 1 – 24 – 7 – L1 L1 L1 S1 P2 T1** oznacza rozdzielnicę RSL na napięcie 24 kV, wariant 7 czyli w polach z rozłącznikami zastosowano rozłączniki typu OM firmy ZWAE, układ pól: pole liniowe, pole liniowe, pole liniowe, pole sprzęgłowe, pole pomiarowe ze wzniosem szyn, pole transformatorowe; rozdzielnica w wykonaniu łukochronnym. Długość rozdzielnicy: 850mm + 850 mm + 850 mm + 850 mm + 650 mm + 850 mm = 4 900 mm.

### 11.3 SPOSÓB OZNACZENIA ROZDZIELNICY NN W STACJI TYPU STLmb:



#### A – ILOŚĆ PÓL ODPIYWOWYCH:

- 08 - max 8 szt.  
10 - max 10 szt.  
12 - max 12 szt.

#### B – TYP ŁĄCZNIKA GŁÓWNEGO:

- 00 – bez aparatu;  
01 – BSL 1600 /Aparator Toruń/ - rozłącznik  
02 – R 1250 /Elektromontaż Katowice/ - rozłącznik  
03 – LTL4a-3x3/1250/8 /Jean Müller/ - rozłącznik bezp.  
04 – NS 1250b /Schneider Electric/ - rozłącznik / wyłącznik  
05 – RA 1250 /Aparator Toruń/ - rozłącznik  
06 – DMV 1250/1600 /Holec/ - rozłącznik  
07 – NTSL 630kVA /EFEN/ - rozłącznik bezp. z wkładkami trafo  
08 – DPX 1250/1600A /Legrand/ - rozłącznik / wyłącznik  
09 – OETL 1250/1600 /ABB/ - rozłącznik  
10 – BL 1250/1600A /OEZ/ - rozłącznik / wyłącznik  
11 – SALIT 1250 /Jean Müller/ - rozłącznik  
12 – SIRCO 1250 /Socomec/ - rozłącznik  
(x) – aparat wg życzenia; uzgodnić z Działem Sprzedaży

#### C – TYP ŁĄCZNIKA ODPIYWOWEGO:

- 01 – RBL-400 /Elektromontaż-Lublin Sp. z o.o./ - rozłącznik bezp.  
02 – SLBM-400 (630A) /Aparator Toruń/ - rozłącznik bezp.  
03 – ARS2; 400A /Aparator Toruń/ - podstawa bezp.  
04 – PBS 400A - podstawa bezp.  
05 – SL2-3x /Jean Müller/ - rozłącznik bezp.  
06 – NSL2 /EFEN/ - rozłącznik bezp.  
08 – Multivert /mSchneider/ - rozłącznik bezp.  
09 – XLBM /ABB/ - rozłącznik bezp.  
10 – FD 250-630 /OEZ/ - rozłącznik bezp.  
(x x) – aparat wg życzenia; uzgodnić z Działem Sprzedaży

#### WYSZCZEGÓLNIENIE TYPOWYCH DŁUGOŚCI ROZDZIELNICY RNL:

- 850 mm - max 8 odpiywów (7 dla RBL);  
– 1 050 mm - max 10 odpiywów (9 dla RBL);  
– 1 250 mm - max 12 odpiywów (11 dla RBL);  
– inne na życzenie

#### PRZYKŁAD ZAMÓWIENIA:

**RNL 08-05-06** - oznacza rozdzielnicę RNL o długości 850 mm rozłącznik główny RA1250 z 8 rozłącznikami bezpiecznikowymi typu NSL2 firmy EFEN.

**UWAGA 1:** Ilość rozłączników odpiywowych zabudowanych oraz ilość rezerwy miejsca do uzgodnienia z Działem Sprzedaży.

**UWAGA 2:** Rozdzielnicę RNL z łącznikami głównymi 2-9 (lub bez łącznika głównego) może być wyposażona w płytę montażową FST 1200/800 systemu FastLine. Wyposażenie odpiywów należy dobrać zgodnie z katalogiem technicznym „FastLine – System rozdziału energii ze zintegrowanymi szynoprzewodami w izolacji 400 – 2500 A” wydanego przez ABB Centrum IT ul. Żagańska 1, 04-713 Warszawa.

### 11.4 TRANSFORMATOR:

– DOSTARCZA ZAMAWIAJĄCY

– DOSTARCZA PRODUCENT

#### PARAMETRY TRANSFORMATORÓW:

**MOC:** .....

#### WYKONANIE

– STANDARD HERMETYCZNY, OLEJOWY

– SUCHY, ŻYWICZNY

PODAĆ PRODUCENTA, TYP, GRUPĘ POŁĄCZEŃ ITD.....

### 11.5 WYPOSAŻENIE OPCJONALNE:

Szafka pomiarowo-rozliczeniowa .....  
Pomiar prądów i napięć .....  
Kompensacja biegu jałowego .....  
Tablica oświetlenia ulicznego .....  
Ograniczniki przepięć .....  
Inne .....

Rozdzielnicę może być wyposażona w:

- kompensację biegu jałowego transformatora;
- pomiar energii (licznik energii czynnej + licznik energii biernej);
- pomiar energii wg schematu zamawiającego;
- pomiar wielkości elektrycznych (3 amperomierze + woltomierz z przełącznikiem).

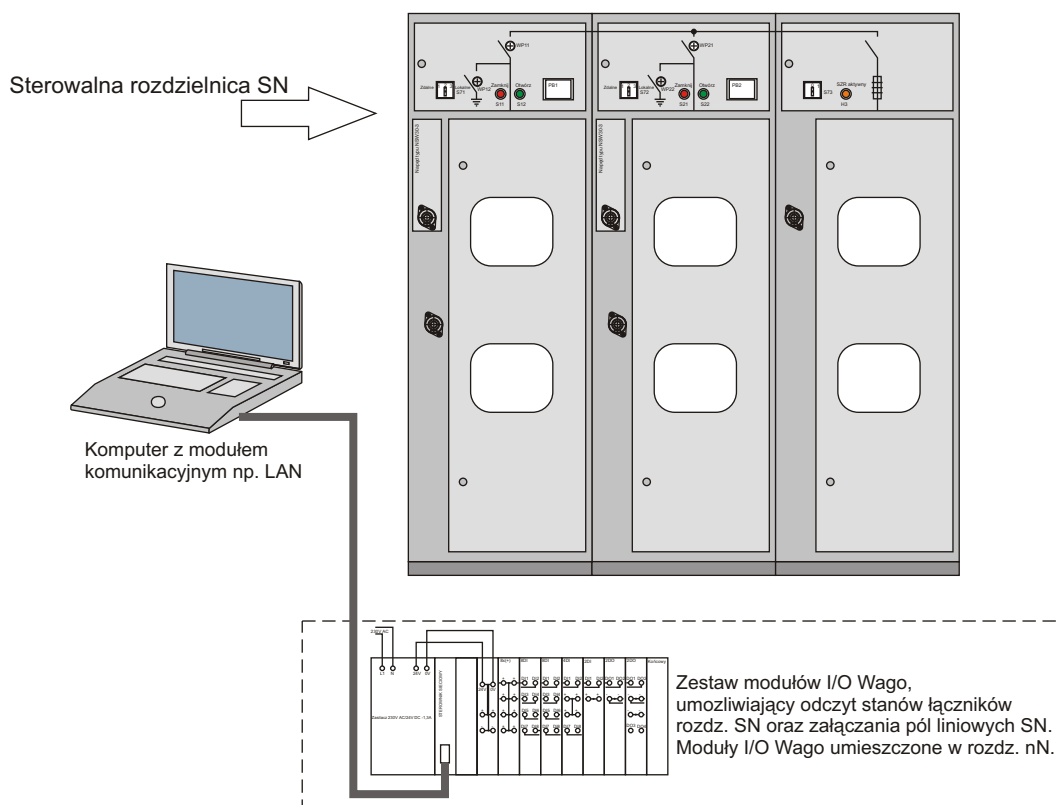
## 12. STEROWANIE I MONITOROWANIE STACJI

Innowacyjność zastosowanych rozwiązań technicznych w stacji sprowadza się do zabudowy w polach liniowych rozdzielnic SN napędów silnikowych wraz układem automatyki umożliwiającym monitoring i sterowanie stacją.

Zaproponowane przez naszą firmę rozwiązanie oparte o moduły I/O prod. Wago pozwala na optymalizację kosztów, a jednocześnie jest rozwiązaniem uniwersalnym pozwalającym sterować stacją za pośrednictwem dowolnego medium. Istnieje możliwość zastosowania tylu modułów ile faktycznie będzie wykorzystane, zaś rozbudowa w przyszłości sprowadza się jedynie do dołożenia kilku modułów (na zasadzie klocków). Nasze rozwiązanie zostało oparte o dwustanowe moduły wejść i wyjść 2, 4 i 8 portowe. Istnieje możliwość zastosowania modułów analogowych pozwalających na zczytywanie wartości mierzonych np. prądu, napięcia (z uwzględnieniem dodatkowych przetworników). Medium transmisji jest dowolne, w układzie zrealizowanym w naszej stacji zastosowano interfejs Ethernetowy pozwalający na monitoring i sterowanie stacją za pośrednictwem sieci Ethernetowej (istniejąca sieć komputerowa na obiekcie) lub po dodaniu odpowiednich modułów za pośrednictwem sieci telefonii stacjonarnej, GSM, Modus lub innej. Zastosowany moduł główny tj. programowalny sterownik sieciowy Ethernet TCP/IP umożliwia podłączenie modułów systemu I/O Wago do Ethernetu. Interfejs rozpoznaje wszystkie dołączone moduły i tworzy lokalny obraz procesu. Można wykorzystywać go do transmisji danych z prędkością 10 Mbit/s lub 100 Mbit/s.

Tak zbudowany układ wyróżnia się bardzo dużą elastycznością tj. pozwala na swobodną rozbudowę w dowolnym momencie (nawet po kilku latach użytkowania obiektu) oraz wybranie dowolnego sposobu transmisji danych. Monitoring pozwala na śledzenie na monitorze komputera (np. w centrum dyspozytora) stanów wszystkich aparatów zabudowanych w stacji (rozłączniki i uziemniki SN oraz wyłączniki i rozłączniki nN) oraz innych sygnałów np. otwarcie drzwi do stacji, sygnał od zabezpieczenia ciepłego transformatora, alarm z sygnalizatorów zwarć lub zabezpieczeń. Systemy sterowania pozwolą na szybką reakcję obsługi na zaistniałą sytuację awaryjną np. dokonanie załączenia rezerwowej linii nN lub rekonfigurację sieci SN manewrując zdalnie (załączanie i wyłączanie) poszczególnymi polami rozdzielnic SN. Jednocześnie dyspozytor ma niemal natychmiast informację o tym co stało się w stacji i dzięki temu może bardzo szybko zareagować na zaistniałą sytuację.

Zastosowanie tego typu rozwiązań może obejmować stacje transformatorowe prefabrykowane, stacje napowietrzne oraz stacje murowane (GPZ). Filozofia telemekhaniki rozproszonej zastosowana w modułach I/O sprowadza się do zastosowania tylu modułów wejść/wyjść ile w danym momencie jest potrzebnych, mogą być one rozrzucone po obiekcie i połączone z jednostką centralną za pomocą skrętki 2-parowej. Jest to idealne rozwiązanie zarówno dla małych jak i dużych obiektów. W przypadku kilku stacji zlokalizowanych w odległości do 100m możemy połączyć je ze sobą i poprzez jedną jednostkę centralną – sterować całością. Atutem dla zastosowania tego typu rozwiązania przez energetykę zawodową jest możliwość sterowania (po uzgodnieniu protokołów) ze wspólnej platformy SCADA, co nie wyklucza również zastosowań indywidualnych – nawet do sterowania pojedynczą stacją abonencką.



Rys. 12.1. POWIĄZANIA MIĘDZY ELEMENTAMI STEROWANIA I MONITORINGU.

## 13. NIEKONWENCJONALNY SPOSÓB POMIARU ENERGII PO STRONIE SN.

### **Dotychczasowy system pomiaru**

Aktualnie pomiar energii elektrycznej w rozdzielnicach SN, jednoczłonowych realizowany jest poprzez celkę pomiarową wyposażoną w:

- przekładniki prądowe umiejscowione w szynach głównych rozdzielnic,
- przekładniki napięciowe zabezpieczone bezpiecznikami, podpięte na odczepie za pośrednictwem rozłącznika (odłącznika) lub bezpośrednio podpięte bez łącznika,
- obwody wtórne wyprowadzone z przekładników, zasilające układy pomiarowe (liczniki) umieszczone w przedziałach nN celek lub osobno w rozdzielnicach nN.

### **Nowy system pomiaru**

System ten polega na zastosowaniu nowatorskiego rozwiązania przekładników prądowo-napięciowych, pełniących podwójne zadanie tzn. przekładnik dokonuje transformacji prądu i napięcia. Wyprowadzone obwody wtórne: prądowe i napięciowe zasilają układ pomiarowy liczników. Tym samym system ten pozwala wyeliminować konstrukcję celki pomiarowej. Przekładniki prądowo-napięciowe montowane są w szynach głównych celki liniowej (zasilającej lub odpływowej).

Aby zabezpieczyć się przed kradzieżą energii elektrycznej, przewody wtórne o wymaganej długości, wyprowadzone są z przekładników bezpośrednio u producenta tych przekładników i zakończone puszką z elementami elektroniki. Puszka ta umiejscowiona jest w wydzielonym przedziale nN, plombowanym gdzie połączona jest z listwą Ska liczników.

Z uwagi na rozmieszczenie przekładników w rozdzielnicach SN, system ten może występować docelowo dwuwariantowo:

- wariant 1 - usytuowanie przekładników prądowo-napięciowych w głównym moście szynowym rozdzielnic,
  - wariant 2 - usytuowanie przekładników prądowo-napięciowych w celce liniowej rozdzielnic.
- W tym przypadku przekładniki podpięte są do dolnych styków łącznika celki (wyłącznika, rozłącznika, odłącznika).

### **Budowa przekładników**

Przekładniki prądowo-napięciowe typu PP-N mają budowę jednomodułową, co oznacza, że nie mają dwóch oddzielnych modułów (prądowego i napięciowego) w jednej obudowie, jak to jest powszechnie stosowane, lecz moduł prądowy, który stanowi przekładnik prądowy w izolacji silikonowej, zawiera w sobie pojemnościowy dzielnik napięcia.

Sygnal napięciowy wychodzący z dzielnika jest po odpowiedniej obróbce wzmacniany w dodatkowym członie elektronicznym i przesyłany do licznika energii elektrycznej w postaci napięcia o wartości znormalizowanej. Człon elektroniczny jest umieszczony w jednej wspólnej obudowie dla trzech faz. Człon ten jest zasilany napięciem sieciowym 230V AC.

### **Zalety wynikające z wprowadzenia nowego systemu pomiarowego:**

- wyeliminowanie konstrukcji celki pomiarowej,
- zmniejszenie ilości przekładników z 6 szt. do 3 szt.
- wyeliminowanie łącznika SN celki pomiarowej (rozłącznika lub odłącznika),
- wyeliminowanie potrzeby stosowania zabezpieczeń przekładników napięciowych,
- zmniejszenie wymiarowo rozdzielnic SN o szerokość celki pomiarowej,
- wyeliminowanie zagrożenia eksplozji przekładnika napięciowego,
- zmniejszenie wymiarowo obudowy stacji.







**Elektromontaż-Lublin Sp. z o.o.**

**Dane adresowe**

ul. Diamentowa 1  
20-447 Lublin

tel. centrala: 81 728 62 00  
tel. sekretariat: 81 728 62 01  
faks: 81 728 62 02

e-mail: sekretariat@elektromontaz.lublin.pl  
[www.elektromontaz-lublin.pl](http://www.elektromontaz-lublin.pl)

**Dział Sprzedaży (usługi)**

tel.: 81 728 62 20 ÷ 22  
faks: 81 728 62 23

e-mail: zpm@elektromontaz.lublin.pl

**Dział Sprzedaży (urządzenia)**

tel.: 81 728 62 10 ÷ 15  
faks: 81 728 62 16 ÷ 17

e-mail: sprzedaz@elektromontaz.lublin.pl

**[www.elektromontaz-lublin.pl](http://www.elektromontaz-lublin.pl)**